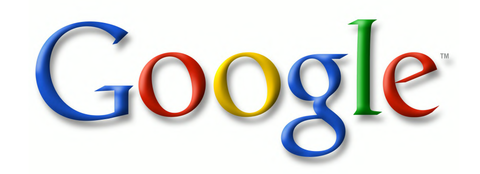
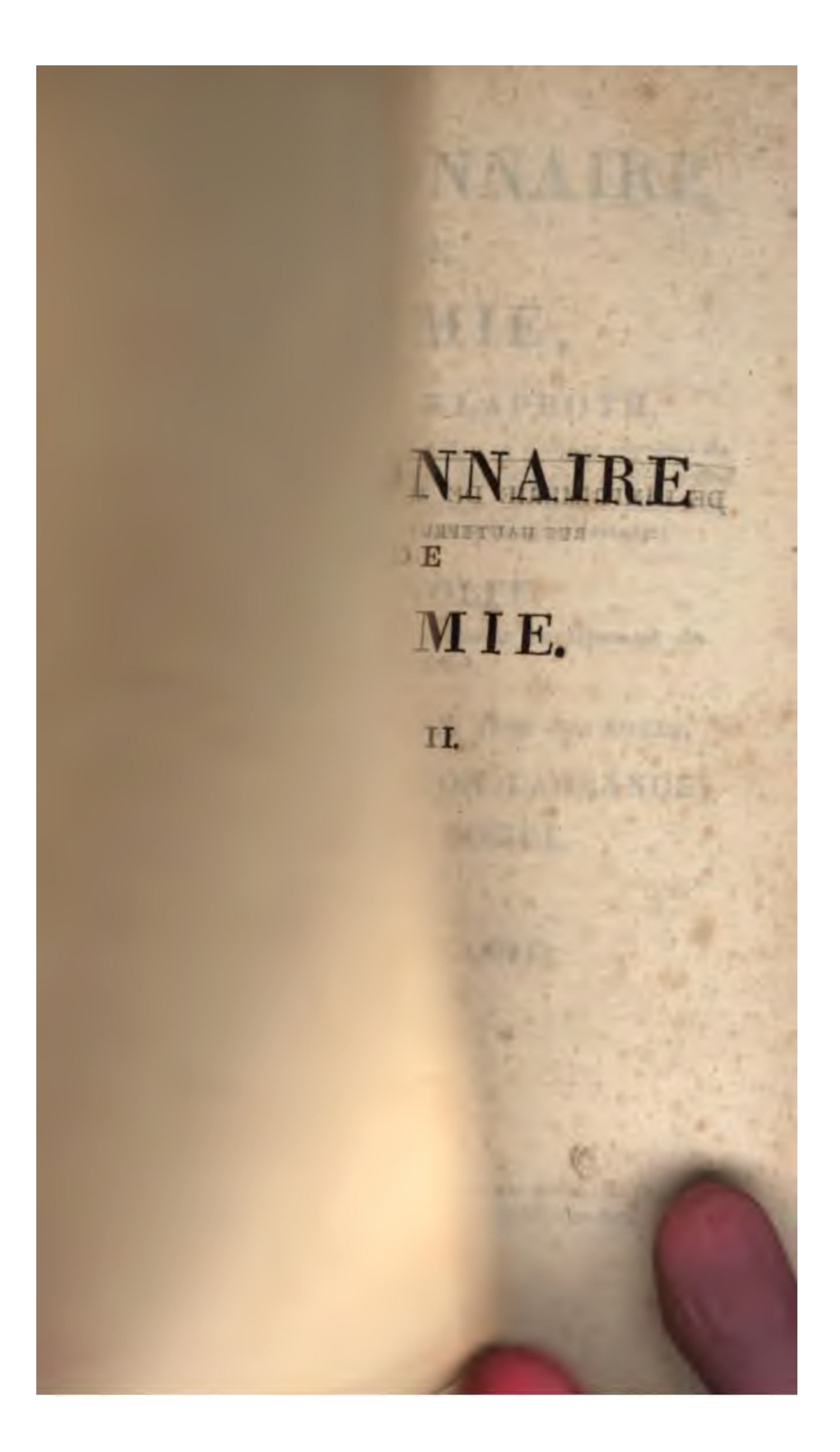





6000435330
E. BIBL. RADCL.
1931 e 15/2.


600043533O
E. BIBL. RADCL.
1931 e 15/2


NNAIRE
E
MIE.
II.

DICTIONNAIRE
DE
CHIMIE.

T. II.

DE L'IMPRIMERIE DE Mme Ve JEUNEHOMME,
RUE HAUTEFEUILLE, N° 20.

DICTIONNAIRE

DE

CHIMIE,

PAR Mrs M. H. KLAPROTH,

Docteur en Philosophie, Conseiller au Collége suprême de Santé, Professeur de Chimie, Membre de l'Académie des Sciences de Berlin, Associé étranger de l'Institut de France, et de plusieurs autres Académies et Sociétés savantes;

ET F. WOLFF,

Docteur en Philosophie, Professeur au Gymnase du Joachimsthal.

TRADUIT DE L'ALLEMAND, AVEC DES NOTES,

PAR E. J. B. BOUILLON-LAGRANGE,

ET PAR H. A. VOGEL.

TOME SECOND.

CAM — H

A PARIS,

Chez KLOSTERMANN FILS, Libraire-Éditeur des *Annales de Chimie*, rue du Jardinet, n° 13, quartier Saint-André-des-Arcs.

1810.

DICTIONNAIRE

DE

CHIMIE.

CAMELÉON MINÉRAL. Chamæleon minerale. *Mineralisches Chamæleon.*

On a donné ce nom à une combinaison de l'oxide de manganèse avec un alcali fixe. On la prépare en faisant rougir un mélange d'oxide de manganèse avec le nitre. Selon Bindheim, on prend 3 parties de nitre contre 1 de manganèse.

La couleur du composé est noirâtre ou vert foncé; il se dissout dans l'eau; la dissolution a une couleur verte provenant d'un mélange de bleu et de jaune; car la liqueur verte conservée quelques jours dans un vase bien bouché, dépose une poudre jaune d'oxide de fer, et le liquide paroît bleu. Lorsqu'on expose la liqueur bleue à l'air, elle devient violette, puis rouge et brune. L'oxide de manganèse se précipite successivement; alors la liqueur est incolore. A cause de ce changement de couleur, on a appelé ce composé *caméléon minéral*, parce qu'on croyoit y trouver de l'analogie avec le *caméléon.*

Ces phénomènes dépendent de différents degrés d'oxidation du manganèse et d'une quantité d'oxide de fer qui se trouve toujours dans le manganèse. Sans le fer, la liqueur ne seroit pas verte, mais bleue. A l'air, le manganèse attire plus d'oxigène, d'où proviennent les diverses couleurs. Dans les substances qui occasionnent une plus grande oxidation au manganèse, comme les acides, le changement de couleur est plus prompt, tandis que les substances désoxidantes, telles que l'oxide blanc d'arsenic,

l'acide sulfureux et les sulfures, décolorent sur-le-champ la dissolution.

Pott est le premier qui ait fait mention de ce composé. Schéele et Bergmann ont donné l'explication des phénomènes.

CAMPHORATES. C'est la combinaison de l'acide camphorique avec les bases salifiables. Les *camphorates* ont la propriété de brûler au chalumeau avec une flamme bleue. Lorsque l'acide est pur, ils n'ont pas l'odeur du camphre ; leur saveur est généralement amère.

L'acide se volatilise par la chaleur, et la base reste.

Ils sont assez solubles dans l'eau et dans l'alcool, excepté ceux de chaux, de magnésie et de barite.

CAMPHORATES ALCALINS.

CAMPHORATE D'AMMONIAQUE. On le compose de toute pièce en saturant le carbonate d'ammoniaque par l'acide camphorique. Par l'évaporation, on obtient une masse cristalline transparente. Elle attire l'humidité de l'air, et se volatilise par la chaleur. Ce sel se dissout dans 3 parties d'eau bouillante ; il est soluble dans l'alcool.

Les terres alcalines, les alcalis et les acides minéraux le décomposent.

Les sels à base de chaux sont décomposés par le *camphorate d'ammoniaque ;* le résultat est presque toujours une combinaison triple. Les sels à base d'alumine (excepté l'alun) sont également décomposés en partie.

CAMPHORATE DE POTASSE. On le prépare en mettant de l'acide camphorique dans une dissolution chaude de carbonate de potasse.

La liqueur évaporée lentement donne des cristaux hexaèdres blancs, d'une saveur amère et d'une odeur légèrement aromatique.

La chaleur en volatilise l'acide ; l'air sec n'altère pas sensiblement ce sel.

Il se dissout dans 4 parties d'eau bouillante ; et dans

100 parties d'eau à 52 degrés de Fahr., 11,11 centig., la dissolution alcoolique de ce sel brûle avec une flamme bleue.

Il est décomposé par la chaux, les acides forts, le nitrate de barite, les sels à base de chaux, et par plusieurs sels métalliques.

CAMPHORATE DE SOUDE. On le prépare comme le précédent. On obtient des cristaux blancs transparents.

A l'air, il devient opaque et se couvre d'une couche pulvérulente.

Il se dissout dans l'alcool et dans 4 parties d'eau bouillante; il exige 200 parties d'eau à 52 degrés de Fahr., 11,11 centig.

La chaux, la potasse, les acides minéraux, beaucoup de sels terreux et métalliques le décomposent.

CAMPHORATES TERREUX.

CAMPHORATE D'ALUMINE. On introduit dans une dissolution chaude d'acide camphorique de l'alumine nouvellement précipitée par l'ammoniaque. Par l'évaporation, on obtient le sel en poudre blanche, qui a une saveur amère astringente.

Ce sel n'est pas sensiblement altéré par l'air; il se dissout difficilement dans l'alcool; il faut 200 parties d'eau de 11,11 degrés centig., pour en dissoudre une de ce sel.

Les bases salifiables et les acides le décomposent.

CAMPHORATE DE BARITE. On l'obtient en faisant bouillir l'eau de barite avec une dissolution d'acide camphorique. La liqueur évaporée avec soin, il se dépose des lames transparentes qui deviennent opaques à l'air.

Il est inaltérable à l'air, se dissout dans 600 parties d'eau bouillante; l'alcool n'y agit presque pas. Les acides et les alcalis le décomposent, de même les nitrates alcalins, le muriate, phosphate et carbonate de potasse.

CAMPHORATE DE CHAUX. Il cristallise en lames blanches, se réduit en poussière à l'air, se dissout dans 200 parties

d'eau bouillante. L'alcool lui enlève l'acide, et la chau reste pure.

Les acides nitrique et muriatique en séparent l'aci camphorique cristallisé.

Il est décomposé par les carbonates, les phosphat par un grand nombre de sels et acides.

Il est composé de chaux 43, acide camphoriqu eau 7.

Camphorate de magnésie. On sature la magnésie dans l'eau par l'acide camphorique; on fait év liqueur jusqu'à siccité, et on fait redissoudre d pour en séparer la terre libre. Le liquide filtr dépose un sel blanc en lames opaques.

Il se dissout dans l'eau à peu près comme le de chaux; il paroît être plus soluble dans l'eau L'alcool froid ne le dissout pas, mais l'alcool enlève l'acide.

Toutes les terres et les alcalis décompose que les acides. Les sulfates, nitrates et n composent en partie.

Voici l'ordre de l'attraction établi par Bo chaux, potasse, soude, barite, ammo magnésie.

CAMPHRE. Camphora. *Kampher.*

Cette substance étoit inconnue des mains. Les Arabes en font mention ou *kamphur*, d'où les Grecs mode *kamphora*.

Les écrivains arabes, tels que Rhases et Averrhœs, parlent tous d

Le *camphre* vient de plusieu plusieurs végétaux. Celui de la C produit du *laurus camphora*. Se est faite par les paysans du Satsuma. Ils coupent les racin petits morceaux, les font bouill de fer en forme d'alamb dont le col est courbé où le *camphre* se sul

Le *camphre* qui vient de Sumatra, de Borneo et des environs de Malaka, est le produit d'un autre arbre appelé *kapour Barros*, c'est-à-dire arbre de *camphre*. D'après Garcias de Horta, Barros est un endroit près Malaka, où cet arbre croît en abondance.

Le *camphre* fourni par cet arbre est entièrement formé dans l'intérieur du bois ; mais il n'en suinte jamais, d'après Rumph. (*Voyez* Herb. Amb., t. 7, p. 65.)

Pour l'en retirer, on coupe l'arbre en petits morceaux, et on recueille le *camphre* qui se trouve dans des cavités entre l'écorce et le tronc.

On le lave pour enlever les parties hétérogènes.

Les morceaux qui ont la grosseur d'une petite fève à peu près, sont appelés en portugais *cabessa* (tête) ; ceux de la grosseur d'un grain de poivre, *barriga* (ventre) ; et les autres petits comme du sable, *pée* (pieds).

Ce *camphre* est beaucoup plus estimé dans l'Orient que celui de la Chine. Les Chinois falsifient le *camphre* de Borneo en le mêlant avec le leur.

On prétend que le *camphre* de Borneo ne perd jamais sa force, tandis que celui de la Chine se volatilise.

Les botanistes ne connoissent pas encore bien l'arbre qui fournit le *camphre* de Borneo. Sa fleur est inconnue ; son fruit a été envoyé de Sumatra au chevalier Banks.

Correa de Serra a examiné ces espèces de *camphres*; il présume que l'arbre a beaucoup de rapport au *shorea robusta* de Roxburgh.

D'après Kæmpfer, les racines de *cassia canellifera*, arbre qui croît dans les forêts de Malabar et de Ceylan, contiennent aussi du *camphre*.

Le *camphre* qui arrive en Europe vient de la Chine et du Japon ; celui de Sumatra et de Borneo n'est pas envoyé à cause de son prix élevé. Il vient emballé dans des tonneaux ; on le purifie par une sublimation.

Autrefois on raffinoit le *camphre* seulement à Venise ; aujourd'hui les raffineries sont multipliées : il en existe à Berlin, à Amsterdam, etc. Lorsque le *camphre* brut est tamisé, pour enlever les substances grossières, on le mêle, suivant sa pureté, avec 4 à 24 parties de craie ou de chaux éteinte ; on introduit le mélange dans un vase

de verre, rond, aplati au col et à la base; on sublime au bain de sable dans un fourneau particulier.

L'ouverture de ces vases est légèrement bouchée par du coton, ou bien on les couvre de tôle étamée, garnie de sable chaud. On dirige d'abord le feu pour faire couler le *camphre* comme une huile; on entretient la fusion jusqu'à ce que toute l'humidité soit évaporée; il se sublime en même temps une petite quantité de *camphre* contre les parois de la tôle. On enlève le sable chaud; on diminue le feu; on y met un autre chapiteau de carton, de cuivre ou de tôle. Le *camphre* se sublime alors à la partie supérieure du vase par la chaleur, et s'y dépose; il ressemble à une masse à moitié fondue; à une chaleur moindre, il se sublime en flocons légers.

On peut purifier aussi le *camphre* brut, sans employer la sublimation, en le dissolvant dans l'alcool: on précipite la liqueur filtrée par l'eau; on fait fondre le précipité, séparé et desséché, dans des vases de verre ronds au bain de sable. Après le refroidissement, le *camphre* est sous la forme d'un gâteau rond.

Proust a trouvé que dans le royaume de Murcie, en Espagne, on pouvoit, de quelques huiles volatiles, retirer du *camphre*, par l'évaporation pendant un mois à une température de 19 jusqu'à 54 degrés Fahr.

Ces huiles ont donné en poids la quantité suivante:

Huile de lavande . .	$\frac{1}{4}$
— de sauge	$\frac{1}{7}$
— de marjolaine . .	$\frac{1}{8}$
— de romarin . . .	$\frac{1}{16}$

Le *camphre* de l'huile de lavande commence à se déposer au bout de 12 à 24 heures.

Lorsqu'on dissout du *camphre* dans l'huile de lavande, à l'aide d'une légère chaleur, il se précipite après le refroidissement, et entraîne avec lui une partie du *camphre* de l'huile volatile. Proust en conclut que l'huile de lavande est saturée de *camphre*.

Les huiles de sauge, de marjolaine et de romarin dé-

posent le *camphre* plus lentement. Le *camphre* séparé n'a pas l'odeur des huiles.

Proust a distillé l'huile au bain-marie ; à un tiers de produit il fit refroidir ; le *camphre* restoit alors dans la cornue. Trois distillations ont suffi pour en retirer tout le *camphre*.

Kæmpher a retiré le *camphre* du *schœnanthus* qui croît en Arabie et en Perse. Les végétaux suivants contiennent du *camphre :* les racines fraîches du galanga, de zedoaire, du gingembre ; le laurus cassia ; le cardamome, les cubebes, même quelques plantes des contrées froides, comme le thym, le genevrier, la calamus acorus, l'*asarum europœum*, l'*anemone pulsatilla*, la sauge, l'hysope, le serpolet, la menthe poivrée, le romarin, etc.

Le *camphre* raffiné est une substance blanche, solide, éclatante, translucide, friable, d'une odeur et d'une saveur très-fortes ; il se volatilise entièrement à une température de 421 degrés Fahr. D'après Venturi, il coule comme une huile à 300 degrés. Il est très-inflammable et brûle avec une flamme vive, formant beaucoup de suie et de fumée. Lorsqu'on le brûle dans un ballon rempli de gaz oxigène et d'un peu d'eau, les parois du vase se couvrent de charbon ; il se forme du gaz acide carbonique ; l'eau du ballon a une odeur forte ; elle est chargée d'acide camphorique et carbonique. On peut le sublimer dans des vaisseaux clos ; il cristallise, selon Romieu, en lames ou pyramides à 6 faces.

Van Marum obtint une quantité considérable de gaz hydrogéne en faisant passer dans le *camphre* des étincelles électriques d'une forte batterie.

Pour le pulvériser, il faut l'arroser de quelques gouttes d'alcool. Sa pesanteur spécifique est, selon Brisson, de 0,996 ; il surnage sur l'eau, où il brûle comme sur la glace et la neige.

Il ne se dissout pas dans l'eau, mais il lui communique son odeur (1). Il est très-soluble dans l'alcool, dont l'eau le précipite.

---

(1) L'eau en dissout environ 16 grains par pinte, d'après Cadet. *Voyez* Annal. de Chimie, t. 62, p. 132. (*Note des Traducteurs.*)

Lorsqu'on étend la dissolution alcoolique d'eau de manière à ne point précipiter le *camphre*, on obtient peu à peu des cristaux comme des barbes de plume.

Le *camphre* se combine avec le soufre par une légère fusion. Les sulfures alcalins dissolvent aussi le *camphre* à l'aide de la chaleur; il y reste même combiné dans la solution dans l'eau. Par l'addition d'un acide, le *camphre* en est précipité avec le soufre. Voyez *Dœrfurt*, Mémoire sur le *camphre*. Le phosphore se combine aussi avec le *camphre*, selon Trommsdorff.

Les huiles grasses et volatiles dissolvent le *camphre* à l'aide de la chaleur; une partie cristallise après le refroidissement. Les mucilages rendent le *camphre* miscible à l'eau sans le dissoudre. Les résines et les baumes le dissolvent.

Les alcalis et les carbonates alcalins n'agissent pas sur le *camphre*; les alcalis purs paroissent en prendre très-peu, au moins ils en acquièrent l'odeur. Bindheim veut cependant avoir obtenu un savon en traitant une dissolution de *camphre* dans l'huile par un alcali caustique.

Les acides dissolvent le *camphre*; la dissolution est précipitée par les alcalis et par l'eau.

L'acide sulfurique très-étendu n'agit pas sensiblement; l'acide concentré le dissout rapidement. La liqueur est d'un brun rougeâtre; l'eau y forme un précipité. Lorsqu'on fait digérer l'acide long-temps avec le *camphre*, on remarque, suivant Hatchett, les phénomènes suivants.

Il versa sur 100 grains de *camphre*, dans un matras, 1 once d'acide concentré. Le *camphre* devint jaune et la solution rougeâtre. Au moment où la liqueur commença à noircir, il se dégagea beaucoup de gaz acide sulfureux. Le liquide noir étoit épais, et on n'y apercevoit pas de *camphre*. Après l'avoir chauffé jusqu'à ce qu'il ne se dégageât plus de gaz, on y versa 6 onces d'eau froide. Le liquide rougeâtre se sépara en une masse coagulée; il avoit l'odeur d'un mélange d'huile de lavande et de menthe. Il passa à la distillation une eau qui avoit la même odeur et 3 grains d'une huile jaune.

Après la distillation, on ajouta encore 2 onces d'acide,

et on distilla de nouveau jusqu'à siccité. Le résidu ne céda rien à l'eau distillée.

On traita le résidu par l'alcool, qui prit une couleur foncée; il laissa un charbon compacte pesant 53 grains.

On distilla les teintures alcooliques au bain-marie; il resta dans la cornue une substance noirâtre semblable à une résine, dont le poids étoit de 49 grains.

Cette substance avoit les propriétés suivantes : elle étoit fragile, d'une saveur astringente, et forma avec l'eau froide une dissolution d'un brun foncé.

La dissolution étoit précipitée en brun par le sulfate de fer, l'acétate de plomb, le muriate d'étain et le nitrate de chaux. L'or étoit précipité de sa dissolution à l'état métallique.

Une solution de colle de poisson précipita toute la substance, de manière que le liquide devint incolore au bout de quelques heures; ce précipité étoit insoluble dans l'eau bouillante.

En raison de son action sur les peaux animales, Hatchett regarde cette substance comme une espèce de tannin. *Voyez* cet article et les Annales de Chimie, t. 60, p. 5.

Dœrfurt a distillé un mélange d'une partie de *camphre*, de 2 parties d'oxide noir de manganèse et de 4 parties d'acide sulfurique; il a obtenu beaucoup de vapeurs blanches. Il resta dans la cornue une matière fluide.

Lorsqu'on emploie l'acide étendu de la moitié de son poids d'eau, il passe de l'acide acétique dans le récipient (1).

L'acide nitrique concentré peut dissoudre 6 à 8 parties de *camphre*. La dissolution se fait tranquillement sans cha-

---

(1) M. Chevreuil, en distillant de l'acide sulfurique sur du *camphre*, a obtenu 1° une huile volatile ayant l'odeur du *camphre*; 2° un résidu charbonneux, qui est une combinaison d'acide sulfurique et d'un charbon très-hydrogéné; 3° une substance astringente qui est pareillement une combinaison d'acide sulfurique, mais qui semble différer de la première en ce que la matière, qui est combinée à l'acide, est plus hydrogénée, et en ce que l'acide y est en plus grande quantité. *Voyez* Annal. de Chimie, t. 73. (*Note des Traducteurs.*)

chauffe, et il se dégage du gaz nitreux. L'eau trouble la dissolution sans séparer du *camphre*.

Brandenbourg a constaté ces expériences. *Voyez* l'Almanach pharmaceutique de Russie, tome 3; *Hagen*, Journ. de Chim., t. 2.

Cluzel, Chomet et Boullay ont été chargés, par la Société de Pharmacie de Paris, de répéter ces expériences. Ils ont observé tous les phénomènes annoncés par Kind. La liqueur surnageante donnoit encore des cristaux par une exposition dans la cave, et surtout à un froid artificiel de 8 à 10 degrés au-dessous de 0. Une livre d'huile de térébenthine a donné 7 $\frac{1}{2}$ onces de *camphre*.

Ce *camphre* artificiel bien lavé est blanc, n'est pas acide, mais il a une odeur de térébenthine. Si l'eau de lavage est aiguisée par $\frac{1}{8}$ de potasse carbonatée, l'odeur est moins sensible. Par une sublimation de parties égales de charbon en poudre, de chaux vive ou de terre de porcelaine, l'odeur se perd entièrement.

Le *camphre*, ainsi purifié, a l'odeur du *camphre* naturel, mais plus foible; sa saveur n'est pas si amère; il nage sur l'eau, et lui communique sa saveur. Il se dissout parfaitement dans l'alcool, et cette solution est précipitée par l'eau. L'acide nitrique à 30 degrés ne le dissout pas même au bout de quelques jours, tandis que le *camphre* naturel s'y dissout facilement.

L'acide nitrique très-concentré le dissout et laisse dégager du gaz nitreux. L'eau trouble foiblement cette dissolution.

L'acide acétique qui dissout facilement le *camphre* naturel, n'agit point sur celui-ci. A l'aide de la chaleur, il se ramollit et paroît se dissoudre; mais, étant refroidi, il vient à la surface avec toutes ses propriétés.

L'acide muriatique liquide produit une petite quantité de substance camphrée dans l'huide de térébenthine. Déjà Marges, chirurgien, avoit obtenu de petits cristaux en forme de parallélipipèdes, par la digestion d'un mélange d'acide muriatique avec l'huile de térébenthine, notice qui a été donnée par Parmentier.

D'autres huiles volatiles, comme celles de lavande et de

romarin, ne donnent pas de *camphre* avec le gaz acide muriatique.

Gehlen et Schuster ont substitué à l'acide muriatique du gaz acide fluorique et sulfureux; mais ils n'ont pas obtenu du *camphre*.

En sublimant le *camphre* artificiel avec la craie et l'argile, ils ont vu qu'il étoit ramené à une espèce d'huile; la craie et surtout l'argile étoient mêlées de charbon.

Le *camphre* artificiel paroît cependant retenir une petite quantité d'acide muriatique, lors même qu'il est sublimé 3 fois avec la chaux vive.

Gehlen remarqua aussi que le *camphre* non sublimé étoit bien plus difficile à dissoudre dans l'alcool que le *camphre* naturel. L'alcool bouillant en dissout une plus grande quantité, et par le refroidissement une partie se dépose en cristaux blancs.

Le *camphre* purifié par l'alcool a peu de saveur et une odeur foible; entre les dents, il est tenace comme la cire, et se laisse couper en lames. Celui qui est purifié par la chaux a beaucoup de saveur, et d'une odeur aromatique; il est friable, et se dissout dans l'alcool aussi bien que le *camphre* naturel; il ne retient que peu d'acide muriatique.

Ces expériences démontrent que l'acide muriatique gazeux rompt l'équilibre des parties constituantes de l'huile de térébenthine, qu'il forme deux substances du *camphre* artificiel, et une huile combinée avec l'acide muriatique. Kind prétend que le carbone se porte et s'accumule dans la substance camphrée, opinion qui paroît être aussi adoptée par les chimistes français. Gehlen soupçonne au contraire que c'est l'hydrogène qui domine dans le *camphre* (1).

Le *camphre* naturel est employé comme médicament interne et externe. On s'en sert aussi pour préserver les

---

(1) M. Thenard a reconnu que dans ce *camphre* artificiel, l'acide muriatique est tellement retenu, qu'on ne peut en enlever qu'une très-petite partie par la potasse, la soude, etc., et qu'on ne peut le mettre complètement à nu qu'au moyen d'un tube rouge. (*Note des Traducteurs.*)

substances animales des insectes, en raison de son odeur forte.

CANTHARIDES. Cantharides. *Spanische Fliegen.*

Cet insecte appartient à la classe des *coléoptères;* le genre est appelé par Linné *meloe vesicatorius;* et par Fabricius *lytha vesicatoria.* On le trouve en grande quantité sur le sureau. Pour les recueillir on secoue les arbres, après avoir étendu dessous des toiles. On fait mourir les *cantharides* en les arrosant de vinaigre. On les fait sécher ensuite au soleil ou dans une chambre échauffée. Les vertus principales de ces insectes sont d'exciter l'urine, et de former des cloches.

L'analyse ancienne des *cantharides* par Thouvenel, a peu de valeur pour la science. En traitant ces insectes successivement par l'eau, l'alcool et l'éther, il en retira quatre substances différentes. Cinq cents soixante grains de *cantharides* lui ont donné 288 grains de résidu membraneux insoluble, 216 grains d'extractif amer, 60 grains d'une substance verte, âcre, odorante, et 12 grains d'une substance jaune cireuse. Thouvenel prit la substance verte pour celle qui donne l'odeur à l'insecte; à la distillation, elle fournit un acide piquant et une huile épaisse.

Les expériences de Beaupoil sont plus importantes à l'égard de la substance qui fait ampoules, et de celle qui est diurétique.

Lorsqu'on fait digérer les *cantharides* dans l'eau, celle-ci dissout les matières extractives. A l'air ce liquide se trouble, laisse déposer un sédiment jaunâtre, et répand une odeur particulière.

Au bout de quelque temps il se forme une pellicule mucilagineuse, et l'odeur devient putride ammoniacale. Cela paroît être le dernier période de l'altération qu'il éprouve.

Le liquide aqueux frais, rougit fortement le papier de tournesol. Quoique l'acide paroisse avoir quelque analogie avec celui du phosphore, il n'en partage pas toutes les propriétés, et il n'est pas encore décidé si cela est un acide particulier. Par une addition d'éther ou d'alcool, la dissolution se partage en deux parties, dont l'une est in-

soluble dans l'alcool, et se précipite comme une masse noire visqueuse. L'autre est facilement soluble dans l'alcool ; elle a une couleur d'un jaune brunâtre.

La substance noire qui se précipite par l'éther et par l'alcool, se dessèche promptement à l'air. Elle devient fragile, et rougit le papier de tournesol. Avec la potasse caustique elle se combine facilement ; il s'en dégage de l'ammoniaque. A la distillation sèche, elle se gonfle ; il passe un liquide acide, une huile épaisse et du carbonate d'ammoniaque ; il reste dans la cornue un charbon brillant, friable.

Lorsqu'on réduit par évaporation à un plus petit volume la substance dissoute par l'alcool, elle conserve la même odeur et la même saveur. Elle se dissout parfaitement dans l'eau, et rougit la teinture de tournesol. Elle se combine avec la potasse sans dégager d'ammoniaque ; ce qui forme une masse homogène visqueuse, soluble dans l'eau, et qui est précipitée par un acide. A la distillation elle donne les mêmes produits que la masse noire, mais pas en si grande quantité.

La substance verte (la même que Thouvenel en sépara par l'éther), qui fait la troisième partie des *cantharides*, n'est pas sensiblement altérée à l'air. L'eau froide ne la dissout pas, l'eau chaude la rend liquide, et elle surnage sur l'eau en forme d'huile. L'éther et l'alcool la dissolvent ; les dissolutions sont décomposées par l'eau.

Par l'action de l'acide oxi-muriatique, il s'en sépare peu à peu des lames blanchâtres, brillantes, qui se réunissent au fond du vase. Au bout de 8 jours, l'odeur et la couleur de l'acide disparoissent. Elle devient épaisse et visqueuse, et malgré les lavages, elle conserve l'odeur de l'acide oxi-muriatique.

L'acide nitrique affoibli lui communique, à l'aide de la chaleur, une couleur d'un jaune rougeâtre, une odeur piquante rance, et une consistance épaisse. La soude se combine avec elle, sans en dégager de l'ammoniaque. Les acides décomposent ce produit.

Cette matière se fond à la chaleur ; il se forme un liquide huileux, qui se solidifie par le refroidissement. A

la distillation, elle se décompose; il passe une huile semblable à l'huile de cire, et pas une trace d'ammoniaque.

Le résidu des *cantharides*, après le traitement par l'eau, l'alcool et l'éther, est un tissu membraneux. La dissolution de potasse caustique en dégage de l'ammoniaque. Cette dissolution, saturée par l'acide muriatique, laisse précipiter une matière qui, en la projetant sur les charbons ardents, répand une odeur animale.

Le résidu charbonneux qui reste après la distillation, fournit une cendre composée de carbonate, phosphate, sulfate et muriate de chaux, et de l'oxide de fer.

Une once de *cantharides* desséchées, a donné par l'analyse :

	gros.	grains.
Substance noire	1	2
Substance jaune	1	2
Substance verte	1	8
Résidu membraneux. . . .	4	36
Acide, quantité indéterminée.	0	0
Phosphate de chaux. . . .	0	12
Carbonate de chaux. . . .	0	2
Sulfate et muriate de chaux. .	0	4
Oxide de fer	0	2
	7	68

Beaupoil fait les observations suivantes.

Tout le monde sait que les *cantharides* prises intérieurement, occasionnent le vomissement, de la chaleur, etc. Presque les mêmes effets sont produits par l'extrait aqueux, même à des doses moindres; son excitation sur l'urine est encore plus considérable. La substance noire opère ces effets à un degré bien moindre que l'extrait aqueux. Les substances verte et jaune, prises intérieurement, ne paroissent pas avoir de l'action nuisible sur l'économie animale.

L'extrait aqueux, ainsi que les substances jaune et noire, employés isolément, possèdent au même degré la propriété de faire des ampoules. La substance verte étant isolée, ne paroît pas opérer cet effet; mais lorsqu'on la

combine avec la cire, elle forme des cloches. La propriété vésicante appartient essentiellement à la substance verte; et celle d'agir sur les voies urinaires, seulement à l'extrait (1).

CAOUTCHOUC. Resina elastica. *Caoutchouc.*

C'est une substance particulière. Elle diffère des gommes et des résines; les noms de *gomme* ou *résine élastique* ne lui conviennent pas, il faut lui laisser celui qu'il a en Amérique, *caoutchouc*. Le *caoutchouc* n'est connu en Europe que depuis le commencement du 18e siècle; à cette époque, on le rapporta d'Amérique sous forme de flacons, d'oiseaux, et on le regarda comme une rareté. On ne connoissoit pas autre chose de son origine, sinon qu'il provenoit d'un arbre.

Les mathématiciens français, envoyés en 1735 dans l'Amérique méridionale pour mesurer un degré de la terre, éclaircirent davantage cet objet. La Condamine a envoyé, en 1736, un mémoire à l'Académie des Sciences de Paris. Il rapporte qu'il existe un arbre dans la province d'Esmeraldas, au Brésil, appelé par les habitants *hhevé*, d'où découle un suc laiteux qui, étant épaissi, donne le *caoutchouc*. Don Pedro Maldonado, qui accompagnoit les académiciens français, trouva cet arbre aux rivages du *Maragnon;* mais ce voyageur mourut, et ses observations ne furent pas imprimées. Fresnau découvrit cet

---

(1) M. Robiquet, pharmacien de Paris, a lu à la Société Médicale d'Émulation de la même ville, dans la séance du 4 avril 1810, un mémoire contenant une analyse détaillée des cantharides, d'où il résulte qu'aucune des substances regardées jusqu'alors comme essentiellement vésicantes, ne jouissent de cette propriété, et qu'ainsi la matière noire, la matière jaune et la résine verte sont nulles sous ce rapport, lorsqu'elles ont été préparées convenablement; mais l'auteur prétend que cette vertu singulière réside uniquement dans un corps particulier qu'il isole au moyen de l'éther mis en macération sur les *cantharides*. Ce corps est blanc cristallin, soluble dans l'alcool à chaud et à toutes températures dans les huiles fixes.

M. Robiquet a également trouvé que ces insectes contenoient une petite quantité d'acide acétique libre, et une bien plus grande proportion d'acide urique; ces acides entraînent en dissolution du phosphate de magnésie dans les infusions ou décoctions de *cantharides*. (*Note des Traducteurs.*)

[illegible] ; son rapport a été lu à l'Académie fran-
[illegible]

[illegible] qui fournissent, dans l'Amérique méridio-
[illegible] *[illegible]houc*, sont les *haevea coutchouc* et *jatropha*
[illegible] est, d'après quelques-uns, le même végétal.
[illegible] arbres de ce genre fournissent probablement
[illegible]

[illegible] arbres, dans l'Inde orientale, donnent du
[illegible], les principaux sont : *ficus indica*, *artocarpus*
[illegible], *[illegible]phora Madagascarensis* et *urceola elas-*
[illegible] est découvert par Howison, et décrit et
[illegible] par Roxburgh.

Humboldt et Bonpland ont rencontré, au Mexique, un [illegible] *[illegible]stilloya elastica*, qui fournit du *caoutchouc*.

Macquer a beaucoup travaillé sur la nature chimique du *caoutchouc*. Ses expériences sont renfermées dans les Mém. de l'Académ. française de 1768. Le mémoire de [illegible]nard, Journal de Phys., t. 17, ainsi que celui de Fourcroy et Grossart, Ann. de Chim., t. 11, contiennent ce qu'il y a de plus important sur cet objet.

Le *caoutchouc* coule comme un suc blanc laiteux par les incisions qu'on fait aux arbres nommés ci-dessus. Les expériences qu'on a faites sur ce suc, envoyé dans des flacons en Europe, prouvent qu'il s'épaissit par le contact de l'air, il se changea en une peau élastique qui devint brune. Il y avoit un sédiment, un fond qui prit la forme des flacons; pour enlever le suc, on fut obligé de casser les flacons.

Le passage du suc à une masse solide dépend principalement de la combinaison de l'oxigène de l'air; car l'acide oxi muriatique versé dans le suc produit cette substance sur-le-champ, et l'acide perd son odeur.

La couleur du *caoutchouc* épaissi à l'air, est blanche jaunâtre, au toucher, il ressemble au savon d'Alicante. A l'air, il devient plus jaune et enfin brunâtre. Ce changement semble provenir d'une oxidation du *caoutchouc*; cependant la croûte brune noirâtre de la surface est principalement formée, selon Fourcroy et Vauquelin, d'une substance brune particulière qui se porte sur la surface par la dessication; car lorsqu'ils lavèrent le *caoutchouc*

avec de l'eau, dans laquelle le suc brun étoit soluble, la coloration avoit lieu à un degré bien inférieur.

Il est sans odeur et sans saveur, très-élastique ; on peut l'étendre beaucoup, et dès qu'on cesse de l'écarter il reprend son volume primitif. Selon Gough, son élasticité dépend de la température. Il est très-solide ; pour le déchirer, il faut employer une très-grande force. Sa pesanteur spécifique est de 0,9335.

A l'air, le *caoutchouc* ne s'altère pas. Il est entièrement insoluble dans l'eau. Trempé quelque temps dans l'eau bouillante, il se gonfle et devient un peu translucide aux bords, ce qui provient peut-être de ce que l'eau enlève la matière colorante. Le *caoutchouc* se ramollit tellement que, par une pression continue, on peut réunir ensemble deux morceaux. Grossart (Ann. de Chim., t. 9) se sert de cette propriété pour faire des sondes, des tubes et d'autres instruments. On le coupe en bandes, on les ramollit dans l'eau chaude, encore mieux dans le pétrole chauffé ; on les tourne autour d'un bâton cylindrique, de manière que les bords se touchent exactement ; on enveloppe le tout d'un ruban. Au bout de quelque temps, on l'enlève, on met le cylindre dans l'eau pour ramollir le *caoutchouc ;* alors on peut ôter facilement la forme.

L'alcool ne dissout pas le *caoutchouc*, cependant il le décolore.

L'éther dissout le *caoutchouc*, comme Macquer l'a démontré le premier. Berniard n'étoit cependant pas de cette opinion, il déclara que l'éther sulfurique ne dissolvoit pas le *caoutchouc*, et que l'éther nitrique ne le dissout qu'imparfaitement. Cavallo trouva que l'éther, nouvellement préparé, dissout rarement ou jamais parfaitement le *caoutchouc*, et que la dissolution s'opéroit facilement si l'éther avoit été lavé préalablement avec de l'eau. Grossart a confirmé cette expérience. Il est, d'après cela, probable que Macquer et Berniard aient employé l'éther dans un état différent. Iuch a annoncé que pour dissoudre le *caoutchouc* avec l'éther, préparé d'après la Pharmacopée de Berlin, il faut le rectifier encore une fois sur du muriate de chaux. Une livre d'éther *non rectifié* dissout 15 grains, tandis qu'une livre d'éther rectifié dissout 5 onces et

demie de *caoutchouc*. Lorsqu'on fait évaporer l'éther, le résidu est du *caoutchouc* non altéré. On pourroit employer aussi cette dissolution de *caoutchouc* pour faire des instruments; mais le procédé deviendroit plus coûteux. Le *caoutchouc*, préalablement ramolli dans l'eau chaude, se dissout beaucoup mieux dans l'éther.

Les huiles grasses ne sont pas entièrement sans action sur le *caoutchouc*; il se forme une masse visqueuse, et l'élasticité diminue. La dissolution se fait mieux dans les huiles essentielles; par l'évaporation du dissolvant, le *caoutchouc* reste dans son état élastique. Le pétrole dissout, selon Fabroni, le *caoutchouc*. Le vernis de *caoutchouc* dont on se sert pour les taffetas des ballons aérostatiques, se prépare de la manière suivante : dans un mélange d'huile de lin et de térébenthine, on fait dissoudre du *caoutchouc* autant que possible.

Ce vernis se ramollit à la chaleur; les acides foibles l'épaississent, et les acides concentrés le détruisent. Les alcalis étendus ne l'attaquent pas, tandis que dans leur état de concentration ils le décomposent.

Berniard trouva le *caoutchouc* insoluble dans les alcalis, et Thomson remarqua le contraire. Il se servit d'un flacon de *caoutchouc*, muni d'un robinet pour conserver du gaz ammoniac. Quoique le flacon soit hermétiquement fermé, le gaz avoit bientôt disparu. Le *caoutchouc* avoit réellement absorbé l'ammoniaque; il avoit perdu son élasticité, il devint mou et visqueux. Les autres alcalis le dissolvent en partie.

L'acide sulfurique décompose le *caoutchouc*, en sépare du charbon, et il se dégage de l'acide sulfureux. Traité par l'acide nitrique, il se forme du gaz azote, de l'acide carbonique, de l'acide prussique et de l'acide oxalique. L'acide muriatique n'agit pas sur le *caoutchouc*. On ne connoît pas l'action des autres acides.

Le *caoutchouc*, exposé à la chaleur, se fond, perd ses propriétés et prend la consistance de goudron, qu'il conserve. Il brûle d'une flamme blanche et répand une odeur fétide. On prétend que dans les pays où il est abondant, on s'en sert pour éclairer. Par la distillation, il donne une huile fétide, colorée, un liquide aqueux, du gaz hydro-

gène carboné et de l'ammoniaque; il contient donc aussi de l'azote.

Fourcroy et Vauquelin ont fait des expériences sur le suc de *caoutchouc*, dont Humboldt avoit rapporté un flacon du Mexique, provenant de *castilloya elastica*. Fourcroy brisa la bouteille pour enlever la partie du *caoutchouc* solidifié.

Au bout de quelque temps, le *caoutchouc* encore liquide, s'est concentré; il en découla un suc brun rouge, d'une saveur piquante, amère, qui rougit le papier de tournesol.

L'analyse a fait voir qu'il étoit composé au moins de 4 substances bien différentes.

La première est brune, insoluble dans l'alcool, mais soluble dans l'eau froide et l'eau chaude. Par la distillation, on obtint beaucoup d'huile et du carbonate d'ammoniaque. Le tannin ne la précipite pas de sa dissolution. Fourcroy et Vauquelin sont disposés à attribuer à ce suc la couleur du *caoutchouc*.

La deuxième substance est blanche, pulvérulente, sans odeur et sans saveur. L'alcool bouillant la dissout, d'où elle se sépare par le refroidissement; elle est insoluble dans l'eau. Les alcalis caustiques la dissolvent; cette dissolution est précipitée en flocons par les acides; elle est acide. A la distillation elle donne beaucoup d'ammoniaque et d'huile.

La troisième est jaune, d'une saveur amère analogue à l'aloès. Elle est soluble dans l'eau et dans l'alcool; elle donne une couleur verte aux dissolutions de fer, sans les précipiter. Par la décomposition elle donne un peu d'ammoniaque.

La quatrième, enfin, est de l'acétate acide de potasse mêlé d'un peu de muriate de potasse. Fourcroy et Vauquelin ne décident pas si l'acide acétique existe préalablement dans le suc de *caoutchouc*, ou s'il s'est formé par la fermentation. Annal. de Chim., t. 55, p. 296.

Dans quelques plantes indigènes on trouve une substance analogue au *caoutchouc*. Bucholz l'a trouvée dans l'opium (Journ. de Pharm. de Trommsdorff, t. 3); Klaproth, dans le copal (Œuvres de la Société de Berlin,

t. 2) : la partie du mastic, insoluble dans l'alcool, est aussi analogue au *caoutchouc* (Annal de Crell, t. 1); dans la résine du gui de chêne, dans le suc laiteux de l'euphorbe, de laitue, des figuiers.

Carradori a fait des expériences comparatives sur le coagulum qui se sépare du suc laiteux des plantes indigènes et du *caoutchouc*. Il est au commencement d'un blanc laiteux, mais il devient brun au contact de l'air. Exposé à la chaleur, il se ramollit, se fond et s'enflamme; son odeur, quand il brûle, est semblable à celle du *caoutchouc ;* comme lui, il perd par le froid sa mollesse et son élasticité. Les huiles bouillantes dissolvent cette matière, de même quelques huiles volatiles, à une température inférieure, et l'éther sulfurique.

Malgré ces rapports, le coagulum des sucs laiteux diffère beaucoup du *caoutchouc*. A la chaleur, il devient mou et visqueux ; par le froid, il devient dur et cassant ; il est aussi un peu soluble dans l'eau. Cette substance paroît être particulière, car elle diffère des gommes-résines. Il faut encore des expériences pour prouver si la substance de l'opium, du copal, du mastix et du gui de chêne est du *caoutchouc*.

CAPUT MORTUUM. Todtenkopf.

Ce nom a été donné par les chimistes au résidu fixe qui reste dans la cornue après avoir séparé par la distillation les principes volatiles. Ils rejetoient ce résidu comme inutile. Cette expression est abandonnée.

CARBONATES. *Kohlensaure-Salze.*

Ces sels résultent de la combinaison de l'acide carbonique avec les bases salifiables. La connoissance exacte de ces sels est due à Black. Bergmann a fait un Mémoire particulier sur les *carbonates ;* beaucoup de chimistes s'en sont ensuite occupés, de manière que ces sels sont très-connus aujourd'hui.

Les propriétés générales des *carbonates* alcalins et terreux sont :

De faire une vive effervescence avec un acide, et de laisser dégager du gaz acide carbonique ;

D'être décomposés par le calorique ; l'acide carbonique se volatilise, et la base reste pure. Quelques *carbonates* cependant exigent une chaleur très-violente pour parvenir à en dégager entièrement l'acide.

Les *carbonates* alcalins sont solubles dans l'eau, tandis que les *carbonates* terreux sont insolubles ; mais on peut les dissoudre à l'aide d'un excès d'acide.

Parmi les *carbonates* il s'en trouve de natif ; on peut les préparer en délayant ou dissolvant la base dans l'eau, et en y faisant passer un courant de gaz acide carbonique.

CARBONATES ALCALINS.

Carbonate d'ammoniaque. On l'obtient fréquemment par la distillation des substances animales. Dans les laboratoires on le prépare de la manière suivante.

On introduit dans une cornue de grès un mélange bien desséché de 2 parties de *carbonate* de chaux, et d'une de muriate d'ammoniaque ; on y adapte un récipient, et on chauffe. Le *carbonate d'ammoniaque* se sublime sous forme de masse blanche cristalline.

Les cristaux de ce sel sont des octaèdres obliques, tronqués sur les deux sommets. Il y manque ordinairement les deux angles aigus à la base commune des deux pyramides. A leur place paroissent deux petits rhombes. Les 8 trapèzes se changent en cristaux oblongs, à cinq angles, et la troncature des deux sommets y ajoute encore deux rhombes plus considérables. Le cristal est alors composé de douze faces latérales, de 18 angles.

L'odeur et la saveur du sel sont analogues à l'ammoniaque, mais plus foibles. Il verdit les couleurs bleues. Sa pesanteur spécifique est, selon Hassenfratz, de 0,996. Il se dissout dans 2 à 3 parties d'eau froide ; l'eau chaude en dissout un poids égal. A l'air il ne s'altère pas ; si on le chauffe, il se volatilise rapidement.

Ce sel est décomposé, d'après Fourcroy, par les sulfates de chaux, de glucine, d'alumine et de zircone, par tous les sulfates, muriates et fluates terreux, par le phosphate acide de chaux.

Il est composé, d'après Bergmann, de

Acide carbonique . . .	45
Ammoniaque	43
Eau	12
	100

Selon Kirwan, 13 parties d'acide carbonique se combinent avec 6 parties d'ammoniaque.

Davy a démontré que ce sel varie en proportion, suivant la température qu'on a employée pour sa préparation. Celui qui est préparé à une basse température contient plus d'acide carbonique. Le *carbonate* d'ammoniaque préparé au 300 degr. Fahr., contient plus de 0,50 d'ammoniaque; tandis que celui obtenu à 60 degrés Fahr., ne contient que 0,20. (Davy, Researches, p. 75.)

Selon Schrader, on peut combiner le *carbonate* d'ammoniaque avec plus d'acide carbonique. Lorsqu'on verse une dissolution concentrée de *carbonate* d'ammoniaque sublimé, dans un flacon rempli de gaz acide carbonique, le sel cristallise au bout de quarante-huit heures en prismes à 6 faces.

Les cristaux parfaitement lavés et desséchés n'ont pas d'odeur. Conservés dans un flacon, ils acquièrent une odeur d'ammoniaque. Berthollet a remarqué que le *carbonate* d'ammoniaque devient alcalin en perdant une petite quantité d'acide carbonique.

Le *carbonate* d'ammoniaque se dissout dans 8 parties d'eau, à une température moyenne. Il ne conserve aucun caractère d'alcalinité, pas même la saveur; mais il verdit le sirop de violette.

Berthollet a trouvé le *carbonate* d'ammoniaque saturé toujours uniforme dans ses proportions.

Il est composé, d'après Schrader, de

Acide carbonique . . .	56
Ammoniaque	19
Eau	25
	100

Selon Berthollet de

Acide carbonique . . .	55
Ammoniaque	20
Eau	25
	100

Cent parties d'ammoniaque exigeroient, d'après cela, pour être neutralisées, 275 parties d'acide carbonique.

CARBONATE DE POTASSE. Ce sel existe sous deux états, plus ou moins saturé d'acide carbonique.

Imparfaitement saturé, il existe dans les cendres du bois, du tartre brûlé, etc. On l'appelle, selon le mode d'extraction, nitre fixé, sel de tartre, potasse, etc.

A l'état de potasse, ce sel a une saveur alcaline, attaque avec énergie les substances végétales et animales. Il s'humecte à l'air, et devient entièrement liquide; dans cet état on l'appelle *oleum tartari per deliquium*.

Il cristallise en gros cristaux octaédriques.

Lorsqu'on expose sa dissolution long-temps à l'air, il attire de l'acide carbonique; par la cristallisation on peut en séparer le *carbonate* entièrement saturé. On ne peut pas regarder ce sel comme un mélange de *carbonate* de potasse saturé, et de potasse caustique. L'acide est uniformément combiné dans toute la masse, quoique Berthollet prétende qu'on peut enlever de ce sel une quantité de potasse caustique par l'alcool.

On peut entièrement saturer ce sel de plusieurs manières. On met une dissolution de potasse carbonatée en contact avec du gaz acide carbonique; ou bien on fait passer un courant de gaz acide carbonique à travers la dissolution, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'absorption. (Voyez *Pelletier* et *Welter*, Annal. de Chim., t. 27.)

Berthollet, dans les Mémoires de l'Académie, 1780, a publié le procédé suivant. On fait bouillir dans une cornue un mélange de potasse carbonatée, et de *carbonate* d'ammoniaque. L'ammoniaque se dégage, et son acide se porte sur la potasse; par une évaporation lente, on peut obtenir le *carbonate* de potasse saturé en cristaux.

Ce sel cristallise, d'après Bergmann, en prismes à 4

faces; selon Pelletier, en prismes à 4 faces, dont les faces latérales sont rhomboïdales. Le cristal entier a 8 faces, dont 2 sont hexagones, 2 ont des angles rectangles, et 4 sont des rhombes.

La saveur de ce sel est alcaline, mais point caustique. Sa pesanteur spécifique est, selon Hassenfratz, de 2,012. Il se dissout, d'après Bergmann, dans 4 parties d'eau, à la température moyenne; l'eau bouillante en dissout $\frac{5}{6}$, selon Pelletier; l'alcool bouillant en dissout $\frac{1}{1200}$.

Lorsqu'on dissout les cristaux dans l'eau, il se dégage quelques bulles de gaz acide carbonique. Ce sel est inaltérable à l'air. La chaleur lui enlève une quantité d'eau et d'acide.

La deuxième cristallisation de ce sel est toujours plus alcaline que la première, et ainsi de suite.

Il est composé, selon

	Bergmann,	Rose,
Acide carbonique	20	43
Potasse	48	53
Eau	32	4
	100	100

	Kirwan,	Pelletier,
Acide carbonique	43	43
Potasse	41	40
Eau	16	17
	100	100

D'après Berthollet, 100 parties de potasse demandent, pour être neutralisées, 91 parties d'acide carbonique; la quantité d'eau est variable.

Le *carbonate* de potasse est décomposé par tous les sels à base terreuse et métallique, et par les sels ammoniacaux.

Carbonate de soude. On obtient ce sel en brûlant certaines plantes qui croissent sur les bords de la mer, comme la *soda* et *barilla*. On le trouve tout formé dans la nature, dans quelques pays marécageux, en Hongrie, sur le sol de quelques lacs desséchés en Egypte, etc.

Les lacs, en Hongrie, sont situés dans le comitat de Bihor, et surtout dans les environs de Debrezen et Groswardein. Ces lacs ont 32 lieues de long et 24 de large. Depuis un temps immémorial on en retire la soude, qui soutient les savonneries nombreuses de Debrezen. Selon Ruckert, on pourroit retirer de tous les lacs de la Hongrie, 50,000 quintaux de *carbonate* de soude par an.

Les lacs d'Egypte sont dans le désert de Thagat ou du Saint-Macarins, à l'est du Delta. Leur fond est solide et pierreux. Ils sont secs pendant 9 mois. Dans l'hiver ils se remplissent d'une eau violette rougeâtre. Quand l'air est évaporé, il reste une couche de *carbonate* de soude qu'on enlève avec des lames de fer.

Le *carbonate* de soude de ces lacs est d'un blanc sale, presque jaunâtre; il craque sous les dents, et laisse un arrière-goût de sel marin un peu amer. Chaque fragment a un certain degré de transparence; sur des charbons ardents il devient opaque, et décrépite en partie. La dureté de ce sel a été quelquefois si considérable, qu'on en a construit des murs à Kassr. Le muriate de soude qui y est mêlé est la cause de cette grande solidité.

Berthollet explique la formation du *carbonate* de soude dans les lacs, de la manière suivante.

Les circonstances favorables sont un sable rouge de *carbonate* de chaux, l'humidité et le muriate de soude; les roseaux du rivage y contribuent aussi.

Le sable calcaire humecté, peut être regardé comme une dissolution de muriate de soude et de *carbonate* de chaux; car le dernier se dissout réellement en petite quantité. La soude se trouve donc en contact avec l'acide carbonique, et l'effervescence qui est propre au *carbonate* de soude, doit être regardée comme une nouvelle force qui tend à opérer la combinaison.

Le *carbonate* de soude des lacs contient d'autres substances, et surtout du muriate de soude. On le purifie en le dissolvant dans peu d'eau; on fait évaporer la dissolution à une douce chaleur, et on enlève les cristaux de sel marin qui se forment à la surface.

Le *carbonate* de soude qui n'est pas entièrement sa-

turé, cristallise en octaèdres ou en prismes à quatre faces.

Sa saveur est analogue à celle du *carbonate* de potasse. Sa pesanteur spécifique est, selon Hassenfratz, de 1,3591. Il se dissout dans 2 parties d'eau froide, et demande moins d'eau bouillante; il cristallise ensuite par refroidissement. Il effleurit à l'air et tombe en poussière. En le chauffant il subit la fusion aqueuse; il a quelquefois une si grande quantité d'eau de cristallisation, qu'il reste liquide quand il a été fondu. En augmentant la chaleur, l'eau se volatilise, et le sel se dessèche.

Par la chaleur rouge on le convertit en un fluide transparent, et il se dégage alors une partie de gaz acide carbonique.

Il est composé, selon

	Bergmann,	Klaproth,
Acide carbonique	16	16
Soude	20	22
Eau	64	62
	100	100

	Kirwan, cristallisé,	Kirwan, à l'état rouge,
Acide carbonique	14,42	40,05
Soude	21,58	59,86
Eau	64,00	0
	100	99,91

	Berthollet,
Acide carbonique	12,15
Soude	20,25
Eau	68,60
	101

Il est décomposé par les mêmes sels que le *carbonate* de potasse.

Lorsqu'on introduit une dissolution de *carbonate* de soude dans un flacon rempli de gaz acide carbonique, le gaz est absorbé. Dans cet état, le sel cristallise en tables

à 4 faces, qui sont croupies sur les bords terminals. Les cristaux sont souvent très-petits.

La saveur de ce sel est moins alcaline; il n'effleurit pas à l'air; il se dissout, selon Rose, dans 13 parties d'eau de 8 degrés Réaum., et selon Berthollet, dans 8 parties.

L'eau bouillante en dégage du gaz acide carbonique.

La dissolution du *carbonate* saturé n'altère pas la teinture de curcuma; la teinture de fernambouc passe au violet, et le papier de tournesol rougi par le vinaigre, devient bleu. Ce sel ne précipite pas le sulfate de magnésie à froid; à l'aide de l'ébullition, le *carbonate* de magnésie se précipite.

Le *carbonate* saturé est composé, selon Rose,

Acide carbonique	49
Soude	37
Eau	14
	100

Selon Berthollet, de

Acide carbonique	44,40
Soude	31,75
Eau	23,85
	100

Berthollet a remarqué que le liquide qui surnage les cristaux saturés, laisse dégager de l'acide carbonique; par l'évaporation il devient alcalin. Les cristallisations successives acquièrent toujours plus d'alcalinité. Rose n'a pas observé ces degrés d'alcalinité.

Comme le *carbonate* de soude du commerce contient toujours un peu de sulfate de soude, qui ne peut pas être séparé par la cristallisation, il faut saturer directement la soude par l'acide carbonique.

La nature nous fournit aussi le *carbonate* de soude dans un état presque saturé, dans la province *Sukena*, à deux journées de Fessan, au pied d'une montagne pierreuse

d'un pouce de profondeur. D'après une analyse de Klaproth, il est composé de

Acide carbonique.	38
Soude	37
Eau	22,5
Sulfate de soude	2,5
	100

Les trois alcalis sont donc susceptibles de former deux combinaisons avec l'acide carbonique, l'une neutre et l'autre avec excès de base. Les sous-*carbonates* paroissent passer par beaucoup de modifications, et leur différence ne semble pas dépendre de la proportion de l'acide avec la base, mais plutôt de la quantité d'eau de cristallisation.

CARBONATES TERREUX.

Carbonate d'alumine. L'existence de cette combinaison est encore très-problématique. Richter précipita la dissolution d'alun par le *carbonate* de potasse, et fit rougir le précipité obtenu avec du *carbonate* de potasse. Lorsque la masse restante est bien lavée, on la dissout dans l'acide muriatique, et on précipite la liqueur par le *carbonate* de potasse.

Le précipité bien lavé est le *carbonate* d'alumine. Selon Richter et Rose, le *carbonate* d'alumine est composé d'acide carbonique 30,33, alumine 54,2, eau 15,7.

D'après Saussure, l'eau chargée d'acide carbonique dissout l'alumine.

Carbonate de barite. Withering a trouvé ce sel natif en 1783, d'où lui vient le nom de *withérite*; et Bergmann l'a examiné le premier; Klaproth, Kirwan, Hope, Pelletier, Fourcroy et Vauquelin l'ont ensuite analysé.

On l'obtient artificiellement en faisant passer du gaz acide carbonique dans l'eau de barite, ou bien en exposant l'eau de barite à l'air; il se précipite une poudre blanche.

Le *carbonate* naturel se trouve en pyramides doubles à 6 faces et à 4 faces, ou en prismes à 6 pans, terminés par des pyramides hexaèdres.

On le trouve à Anglearak, au Schlangzenberg en Sibérie et à Neubourg dans la Haute-Styrie.

Il n'a pas de saveur ; il agit comme poison sur l'économie animale. Sa pesanteur spécifique est de 4,331, celle du *carbonate* artificiel est de 3,763. L'eau froide en dissout $\frac{1}{4304}$, et l'eau bouillante $\frac{1}{2304}$. L'eau chargée d'acide carbonique en dissout, selon Hope, $\frac{1}{830}$; il est inaltérable à l'air. Si l'on en forme une pâte avec du charbon en poudre, et qu'on l'expose à une chaleur violente dans un creuset, il se décompose.

Le *carbonate* naturel est composé, d'après

	Withering,	Klaproth,
Barite	80	78
Acide carbonique .	20	22
	100	100

Le *carbonate* artificiel, d'après

	Pelletier,	Bergmann,
Acide carbonique .	22	7
Barite	62	65
Eau	16	28
	100	100

Kirwan trouva le *carbonate* artificiel composé dans les mêmes proportions que Klaproth a trouvé le naturel. Bucholz estime l'un et l'autre composés de barite 79, d'acide 21.

Le *carbonate* de barite est décomposé, d'après Fourcroy, par les sulfates d'ammoniaque, de magnésie, de barite, d'alumine et de zircone, et les mêmes sulfites par les nitrates de strontiane et de chaux, par le muriate d'alumine, par les phosphates de strontiane, de soude, d'ammoniaque de barite et d'alun.

Carbonate de glucine. On l'obtient en précipitant un sel à base de glucine par les *carbonates* alcalins ; il est en poudre fine, grasse au toucher, sans saveur, inaltérable à l'air, insoluble dans l'eau et dans l'acide carbonique.

La chaleur lui fait éprouver une perte de 0,40 à 47, qui consiste en eau et acide carbonique (1).

CARBONATE DE CHAUX. La nature nous offre ce sel en quantité considérable dans le marbre, le spath calcaire, etc. Il est composé de 55 de chaux et de 45 d'acide. *Voyez* CALCAIRE. La pierre calcaire bleue du Vésuve en diffère sensiblement. D'après Klaproth, elle contient :

Chaux.	58
Acide carbonique . . .	28,50
Eau un peu ammoniacale .	11
Magnésie	0,50
Oxide de fer.	0,25
Charbon.	0,25
Silice	1,25
	99,75

Le *carbonate* de chaux est sans saveur et insoluble dans l'eau. L'eau chargée d'acide carbonique en dissout $\frac{1}{1500}$. Lorsque le gaz acide carbonique se dégage, le *carbonate* se précipite et forme une croûte au fond des vases.

Le *carbonate* de chaux décrépite par la chaleur et perd son eau de cristallisation.

La potasse et la soude ne décomposent pas ce sel ; le précipité qui se forme lorsqu'on verse dans du *carbonate* acide de chaux de la potasse, est du *carbonate* de chaux, parce que l'alcali s'unit à l'excès d'acide carbonique. Il

---

(1) De nouvelles expériences faites par M. Vauquelin (Annal. du Muséum, t. 15), sur la glucine, lui ont donné l'occasion d'examiner les caractères du *carbonate* de glucine.

Ce sel est extrêmement blanc, sous forme de petites masses sphériques, très-légères ; de toutes les terres, c'est celle, suivant ce chimiste, qui fournit le *carbonate* le moins pesant.

Le *carbonate* de glucine exposé au feu, conserve sa blancheur et son volume, mais il perd 50 pour 100 de son poids. L'eau est sans doute pour quelque chose dans cette perte, car il n'est pas vraisemblable que cette terre absorbe une quantité d'acide corbonique égale à la sienne. Le *carbonate* de glucine produit une effervescence avec tous les acides ; mais cette effervescence ne se manifeste pas immédiatement avec les acides foibles, tel que le vinaigre distillé, par exemple, qui a besoin d'être aidé par la chaleur, pour opérer cet effet. (*Note des Traducteurs.*)

est décomposé par les sulfates d'ammoniaque, de magnésie, de barite, d'alumine et de zircone.

Par les phosphates alcalins et terreux ; par les fluates et borates terreux.

Carbonate de strontiane. Ce sel se trouve en Ecosse sous le nom de *strontianite*.

On l'obtient artificiellement en précipitant une solution de nitrate ou de muriate de strontiane par un *carbonate* alcalin ; il est alors en poudre fine. Le *carbonate* naturel se trouve ordinairement en masses. Il est d'un vert clair ou brunâtre, translucide, d'une cassure moyennement éclatante, rayonnée, se casse en fragments esquilleux, cunéiformes. Sa pesanteur spécifique est selon Klaproth de 3,675.

Il n'a pas de saveur, se dissout d'après Hope dans 1536 parties d'eau bouillante ; l'eau chargée d'acide carbonique en dissout une plus grande quantité.

Exposé à une forte chaleur, il s'en dégage une partie de gaz acide carbonique. Si l'on en fait une pâte avec du charbon en poudre, on favorise sa décomposition. Le strontianite peut supporter une forte chaleur, sans laisser dégager autre chose que l'eau. Renfermé dans un charbon, et exposé à un fourneau de porcelaine, il perd d'après Klaproth 0,31 d'acide carbonique et d'eau. Selon Saussure il fond à une température de 226 degrés du pyromètre de Wedgwood en un verre transparent. Dans un creuset d'argile au four de porcelaine, Klaproth l'a vu couler comme une masse d'un vert clair.

Ce sel est composé, selon

	Hope,	Pelletier,	Klaproth,
Acide carbonique.	30,2	30	30
Strontiane . . .	61,2	62	69,5
Eau	8,6	8	0,5
	100	100	100

Carbonate de magnésie. On l'obtient en versant dans du sulfate de magnésie une dissolution de *carbonate* de

potasse. Dans cet état, il présente une poudre blanche, légère, d'une pesanteur spécifique de 0,2941. L'eau en dissout $\frac{1}{800}$.

Le *carbonate* ne contient pas autant d'acide carbonique qu'il peut en absorber. Lorsqu'on le délaie dans l'eau à travers laquelle on fait passer un courant de gaz acide carbonique, celui-ci y est absorbé en grande quantité. Le sel ainsi saturé est plus soluble dans l'eau ; par l'évaporation de la liqueur, il cristallise en prismes à six pans.

Lorsqu'on mêle ensemble une solution de 125 parties de sulfate de magnésie, et de 136 de carbonate de soude, par le repos le *carbonate* de magnésie se cristallise.

Selon Butini, il est plus soluble dans l'eau froide que dans l'eau chaude ; car il remarqua que la dissolution dans l'eau se troubloit par l'ébullition, et s'éclaircissoit par le refroidissement. Le carbonate saturé se dissout selon Fourcroy dans 48 parties d'eau de 54° Fahr., 12,22 centig. Le *carbonate* saturé s'effleurit à l'air.

Ce sel contient, d'après Fourcroy et Kirwan,

Acide carbonique	50
Magnésie	25
Eau	25
	100

D'après

	Bergmann,	Butini,
Acide carbonique	30	36
Magnésie	45	43
Eau	25	21
	100	100

Il paroît cependant que ce *carbonate* n'étoit pas entièrement saturé.

Celui qu'on prépare dans les pharmacies, contient, d'après

	Klaproth,	Kirwan,
Acide carbonique	33	34
Magnésie	40	45
Eau	27	21
	100	100

Le *carbonate* presque saturé se trouve à Castella-Monte, près Turin, où il forme une couche épaisse très-étendue.

Il est plus dur que la craie la plus ferme; l'ongle n'y fait pas d'impression, et le couteau ne le raie pas profondément. Il n'a pas de forme déterminée; sa couleur est celle du blanc de plomb, ne happe pas sensiblement à la langue, et n'a pas d'odeur argileuse. L'eau ne forme pas pâte avec lui. Sa pesanteur spécifique est de 2,612.

Guyton l'a trouvé composé de

Magnésie.	26,3
Acide carbonique . . .	46
Silice	14,2
Eau	12
Une trace de fer.	

On trouve encore le *carbonate* de magnésie en Irlande, en Moravie, et dans la Haute-Styrie. Ce dernier a été analysé par Klaproth. Il y a trouvé,

Magnésie	48
Acide carbonique . . .	49
Eau	3
	100

Le *carbonate* de magnésie est décomposé, selon Fourcroy, par les sulfates d'ammoniaque, de barite, d'alumine et de zircone; par les muriates et nitrates de barite, d'alumine et de zircone.

Le *carbonate* de magnésie se trouve fréquemment combiné dans la nature avec le *carbonate* de chaux, comme dans la miemite; dans le spath magnésien. D'après Klaproth, il contient :

Carbonate de chaux . .	53
Carbonate de magnésie .	42,5
Fer	3

Dans le bitter-spath de Tyrol, Klaproth a trouvé, *carbonate* de chaux 52, *carbonate* de magnésie 44, fer oxidé manganésifère 3.

Ces deux sels se trouvent réunis dans la dolomie et dans quelques autres espèces de bitter-spath.

Carbonate d'yttria. On l'obtient en versant dans une dissolution saline d'yttria du *carbonate* de potasse.

C'est une poudre blanche insoluble, composée, d'après Klaproth, de

Acide carbonique . . .	18
Yttria	55
Eau	27
	100 (1).

Carbonate de zircone. Vauquelin prétend l'avoir obtenu en versant dans un sel de zircone un *carbonate* alcalin.

Il le décrit sous forme d'une poudre blanche, qui laisse dégager l'acide carbonique par la chaleur, se dissolvant dans les trois *carbonates* alcalins, et paroissant former avec eux des sels triples. Il est composé de

Acide carbonique et eau .	44,5
Zircone	55,5
	100

Klaproth a trouvé que le *carbonate* de zircone ainsi précipité par les *carbonates* alcalins, ne contient qu'une petite quantité d'acide carbonique, qu'il se dissout dans les acides sans effervescence, et que la zircone paroît avoir très-peu d'affinité pour l'acide carbonique.

CARBONATES MÉTALLIQUES.

Carbonate d'antimoine. Ce sel est inconnu.

---

(1) L'yttria, suivant M. Vauquelin, paroît se combiner facilement à l'acide carbonique, car nouvellement précipitée par un alcali caustique, et exposée à l'air, elle prend, pendant sa dessication, une assez grande quantité de cet acide pour devenir effervescente. Le *carbonate d'yttria* est blanc, pesant et opaque; il perd, par la calcination, 30 à 32 centièmes d'acide carbonique et d'eau. (Annal. du Muséum, t. 15.) (*Note des Traducteurs.*)

CARBONATE D'ARSENIC. Inconnu.

CARBONATE DE PLOMB. L'acide carbonique n'attaque pas le plomb métallique, mais il se combine facilement avec son oxide, et forme le *carbonate* de plomb. L'affinité de l'oxide de plomb pour l'acide carbonique est aussi forte, selon Bergmann, que celle des alcalis fixes; car l'oxide de plomb enlève par la voie humide, aux *carbonates* de potasse et de soude, une partie d'acide carbonique; de même une lessive alcaline caustique enlève l'acide carbonique au *carbonate* de plomb. On obtient ce sel en précipitant le nitrate de plomb par le *carbonate* de potasse.

Il est en poudre blanche, insoluble dans l'eau. Chauffé successivement dans une cornue, il devient jaune. Les alcalis caustiques le dissolvent. On le prépare en grand. *Voyez* art. CÉRUSE.

On rencontre le *carbonate* de plomb dans la nature; il est ordinairement blanc, ayant l'éclat du diamant.

Sa pesanteur spécifique est, d'après Bournon, de 7,2357; il est tantôt en prismes à 6 pans terminés par des pyramides à 6 faces, tantôt en octaèdres réguliers, quelquefois, comme à Leadhills, en tables; il est insoluble dans l'eau; traité au chalumeau sur un charbon, il laisse un grain de plomb.

Il est composé, d'après

	BERGMANN,	CHENEVIX,
Acide carbonique.	16	15
Oxide de plomb.	84	85
	100	100

	KLAPROTH,	PROUST,
Acide carbonique.	16,33	16,15
Oxide de plomb.	83,67	83,85
	100	100

La moyenne de ces analyses seroit donc :

Acide carbonique	15,87
Oxide de plomb.	84,13
	100

Carbonate de fer. Le gaz acide carbonique n'attaque pas le fer, mais l'acide liquide le dissout en totalité. Cette dissolution se trouble à l'air; le fer se combine avec une plus grande quantité d'oxigène, et se précipite; de l'état d'oxide au *minimum* il passe à celui de *maximum*.

Le précipité de *carbonate* de fer est jaune; il se sépare encore plus rapidement quand on fait bouillir la liqueur.

Lorsqu'on prépare le *carbonate* de fer en versant dans une dissolution de sulfate de ce métal un *carbonate* alcalin, le précipité est vert.

Les terres et les alcalis, parfaitement saturés d'acide carbonique, peuvent rester dans la même dissolution que le *carbonate* de fer; mais les terres et les alcalis caustiques précipitent le fer, et se combinent avec l'acide carbonique.

L'eau saturée d'acide carbonique peut dissoudre, selon Bergmann, 10500 de son poids de fer.

La rouille est un oxide de fer retenant une certaine quantité d'acide carbonique; il se dissout dans les acides avec effervescence.

Le *carbonate* de fer contient, selon Bergmann,



Acide carbonique . . .	24
Oxide de fer.	76
	100

La nature nous l'offre à Eulenloch, dans le pays de Bayreuth. L'analyse de Bucholz donne les résultats suivans:

Fer oxidulé	59,5
Acide carbonique . . .	36
Eau	2
Chaux.	2,5
	100

Carbonate de cobalt. On le prépare en versant dans une solution de nitrate de cobalt des *carbonates* alcalins.

Proust obtint un beau précipité rose en versant le *carbonate* de potasse dans le sulfate de cobalt.

Un excès d'alcali en dissout une grande quantité ; la solution est d'un violet brunâtre. Par l'ébullition et par une addition de beaucoup d'eau froide elle se décompose.

Lorsqu'on chauffe le *carbonate* de cobalt doucement dans un creuset couvert, il s'enflamme ; dès qu'on ôte le couvercle, il prend sur-le-champ une couleur noire ; il augmente en poids, et passe à l'état d'oxide au *maximum*.

Carbonate de cuivre. L'acide carbonique n'attaque pas le cuivre métallique ; mais il se combine facilement avec son oxide. On le prépare en précipitant le sulfate de cuivre par le *carbonate* de potasse, ou bien, selon Proust, en faisant passer un courant de gaz acide carbonique à travers un hydrate de cuivre délayé dans l'eau.

Pour donner au *carbonate* de cuivre tout l'éclat possible, on le lave à l'eau bouillante et on l'expose ensuite au contact du soleil. Il est d'un vert de pomme ; la nature nous le fournit de la plus grande beauté dans la malachite. Il est insoluble dans l'eau. La chaleur le décompose entièrement et le ramène à l'état d'oxide noir.

D'après Proust il est composé de

Acide carbonique . . .	25
Oxide de cuivre . . .	69,5
Eau	5,5
	100

D'après Chenevix, il est probable que les *carbonates* alcalins dissolvent de l'oxide de cuivre et forment un sel triple.

Carbonate de manganèse. Schéele et Bergmann ont trouvé que l'eau chargée d'acide carbonique dissout le manganèse métal, ainsi que son oxide.

Dans le premier cas, la dissolution répand une odeur semblable à la graisse brûlée. A l'air libre, l'acide se dégage, et la dissolution, si elle est exempte de fer, se couvre d'une pellicule blanche.

Lorsqu'on verse, dans une solution de sulfate de manganèse, un *carbonate* alcalin, il se précipite une poudre blanche qui est le *carbonate de manganèse ;* et il est jaunâtre lorsqu'il est mêlé à un peu de fer. Par des dissolutions répétées dans le vinaigre, et en le faisant précipiter par un *carbonate* alcalin, on parvient à l'en séparer. (*Voyez* les Mémoires de Bergmann et de Schéele.)

Lorsqu'on laisse le manganèse métallique pulvérisé, en contact avec l'eau chargée d'acide carbonique, au bout de quelques jours il se convertit, selon John, en un oxide vert. Au bout de quelques semaines, il y trouva du *carbonate de manganèse* blanc au fond du vase, et l'eau n'en contenoit qu'une petite quantité en dissolution.

L'oxide de manganèse se dissout dans le gaz acide carbonique. Selon John, ce n'est que l'oxide au *minimum* qui se combine avec l'acide carbonique.

Le *carbonate de manganèse* pur est en poudre fine d'un blanc de neige. Il est insoluble et peut être conservé dans des vaisseaux clos.

Desséché à une température de 77° Fahr., 25° centig., il ne s'oxide pas davantage, et il ne perd pas d'acide carbonique. Huit onces d'eau en dissolvent $\frac{1}{2}$ grain ; une même quantité d'eau chargée d'acide carbonique en dissout 1 grain.

Les huiles grasses dissolvent, à l'aide de la chaleur, le *carbonate de manganèse*, et forment, d'aprés Schéele, une masse emplastique.

John l'a trouvé composé de

Manganèse oxidulé. . .	55,84
Acide carbonique	34,16
Eau	10
	100

CARBONATE DE NICKEL. On le prépare en versant du *carbonate* de potasse dans un sel de nickel.

Selon Klaproth, 3 parties de nickel donnent 7 parties

de *carbonate de nickel*, qui, après avoir été rougies, laissent 4 parties de nickel oxidé. En conséquence, 100 parties de *carbonate de nickel* seroient composées de 57,13 de nickel oxidé, et de 42,86 d'acide carbonique et eau.

Proust a obtenu, après avoir fait rougir 100 parties de *carbonate de nickel*, 0,53 à 55 de nickel oxidulé, d'un gris verdâtre; à l'air, il absorbe l'acide carbonique et reprend son état vert.

Le *carbonate de nickel* se dissout, selon Bucholz, dans l'ammoniaque, tandis que l'oxide de nickel y est insoluble.

Carbonate de mercure. L'acide carbonique n'agit pas sur le mercure métallique; on le prépare en versant un *carbonate* alcalin dans du nitrate de mercure. Le précipité est blanc; lorsqu'il paroît jaune ou rougeâtre, c'est qu'il n'est pas entièrement saturé d'acide carbonique. L'eau ne le dissout pas. A la chaleur rouge, l'acide carbonique et le gaz oxigène se dégagent.

Selon Bergmann, il est composé de

Mercure	90,9
Oxigène. . . . . . } Acide carbonique . . }	9,1
	100

Carbonate d'argent. On le prépare en versant du *carbonate* de potasse dans du nitrate d'argent. C'est une poudre blanche insoluble; la lumière la noircit. A la chaleur, l'acide carbonique se dégage et l'argent se réduit. Cent parties d'argent donnent selon Bergmann 129 parties de *carbonate* d'argent.

Carbonate de titane. Les carbonates alcalins servent, d'après Klaproth, à l'obtenir en flocons blancs d'un sel de titane.

Vauquelin et Hecht, qui ont fait fondre dans un creuset 1 partie d'oxide rouge de titane avec 6 parties de carbonate de potasse, ont obtenu une masse, qui a laissé après

le lavage une poudre blanche légèrement rougeâtre. Elle étoit composée de

Oxide blanc de titane. .	75
Acide carbonique	25
	100

Carbonate d'urane. Le *carbonate* de potasse le précipite en poudre d'un blanc jaunâtre du nitrate d'urane. Un excès de *carbonate* alcalin le redissout.

L'oxide d'urane, nouvellement précipité, se dissout aussi à l'aide de la chaleur dans le *carbonate* de potasse; ce n'est qu'en raison de l'acide carbonique ; car la potasse caustique ne le dissout pas. De cette dissolution, les acides précipitent l'oxide avec une couleur jaune pure.

Carbonate de bismuth. L'eau chargée d'acide carbonique ne dissout ni le bismuth métallique, ni l'oxide de bismuth. On le prépare en précipitant le nitrate de bismuth par un *carbonate* alcalin.

Carbonate de zinc. Lorsqu'on met du zinc métallique en poudre, ou de l'oxide de zinc en contact avec l'eau chargée d'acide carbonique, il s'en dissout une quantité considérable. A mesure que l'acide carbonique se dégage de la dissolution, la surface se couvre d'une couche irisée d'oxide de zinc. On peut l'obtenir en précipitant le sulfate de zinc par le *carbonate* de potasse.

Selon Bergmann, 100 parties de zinc donnent 175 parties de *carbonate* de zinc. D'après le même chimiste, la calamine est une combinaison naturelle de l'oxide de zinc avec l'acide carbonique (1).

L'analyse de Smithson et Tennant a démontré que le *carbonate* de zinc contient le tiers de son poids d'acide carbonique. S'il y a de l'eau, elle est combinée d'après

(1) M. Monheim, d'Aix-la-Chapelle, a trouvé près de Limbourg un *carbonate de zinc* en cristaux aciculaires. (*Note des Traducteurs.*)

Smithson avec l'oxide de zinc, et forme un *hydrate*. (Phil. Trans. 1803, p. 23.)

CARBONATE D'ÉTAIN. Il paroît que ce sel n'existe pas. Bergmann a essayé en vain de combiner l'acide carbonique avec l'étain. Lorsqu'on précipite le muriate d'étain par un *carbonate* alcalin, il y a à peine augmentation de poids. Proust n'a pas été plus heureux pour opérer cette combinaison.

CARBURE. *Voyez* GRAPHITE et ACIER.

CARMIN. Carminum. *Carmin.*

Le *carmin* est une couleur qu'on retire de la cochenille par le moyen de l'alun. Comme la préparation de cette substance est un secret, nous allons transcrire les divers procédés connus.

Préparation du Carmin, d'après l'ancienne Encyclopédie française.

On prend 5 gros de cochenille, 36 grains de graines de chouan, 18 gros d'écorce d'autour (1), et 18 grains d'alun de Rocca. On réduit chacune de ces substances en poudre fine. On fait bouillir 2 $\frac{1}{2}$ livres d'eau de rivière ou de pluie; on y met, pendant qu'elle bout, la poudre de chouan, et on donne trois ébullitions, en agitant constamment le liquide avec une spatule de bois; on passe ensuite à travers une toile propre. On remet le liquide sur le feu; et lorsqu'il est bouillant, on y ajoute la cochenille. Après trois ébullitions, on introduit l'écorce; et, après une ébullition, on y ajoute l'alun; on verse alors la liqueur sur une toile tendue sur un vase plat de porcelaine ou de faïence, sans exprimer le linge; on laisse le liquide rouge 7 à 8 jours en repos. On décante, et on fait sécher le sédiment au soleil, ou dans une étuve. On le

(1) Les semences de chouan et l'écorce d'autour ne sont pas connues. On les apporte du Levant.

détache avec un pinceau ou avec une plume ; c'est le *carmin*.

Dans un temps froid, le *carmin* ne se dépose pas, le liquide forme une espèce de gelée, et se gâte.

La cochenille restée dans la toile peut être mise en ébullition une seconde fois, ce qui donne un *carmin* inférieur. Outre l'écorce d'autour et les graines de chouan, quelques personnes y ajoutent encore du raucou.

Carmin fin de Langlois, *à Paris.*

On fait bouillir dans une grande bassine de cuivre, 4 seaux d'eau de rivière. On retire 2 livres d'eau chaude, que l'on passe à travers un tamis fin, dans une terrine, sur 5 œufs battus avec leurs coquilles, ce qui forme une émulsion que l'on conserve à part.

On verse dans la chaudière une lessive filtrée, de 10 gros de soude d'Alicante, dissoute dans 4 livres d'eau bouillante; on y ajoute en même temps une livre trois quarts de cochenille mestèque, moulue grossièrement. On remue constamment avec un pinceau à manche, et on fait bouillir pendant ½ heure. On enlève la bassine du feu, et on y ajoute 15 gros d'alun de Rome, pulvérisé; on agite une seule fois avec le pinceau, et on laisse reposer 10 à 12 minutes, jusqu'à ce qu'on remarque que la couleur violette ait passé au rouge écarlate, assez épaisse, ce qu'on appelle *faire revenir le carmin.* On décante le liquide dans une chaudière, on ajoute l'émulsion passée, et on donne encore une ébullition. On verse alors le *carmin* sur une toile fine, tendue sur un carrelet. Le liquide rouge qui passe dans un vase de bois, est employé à la préparation des laques. Le reste de l'opération se termine comme la précédente. On réduit en poudre le *carmin,* on le passe à travers un tamis, et on le conserve dans des boîtes de fer-blanc.

Carmin superfin de madame Cenette, *à Amsterdam.*

On fait bouillir dans une chaudière 6 seaux d'eau de rivière. Au moment où elle commence à bouillir, on y

ajoute 2 livres de cochenille mestèque, en poudre fine. Au bout de 2 heures d'ébullition, on y met 3 onces de nitre pur; et un moment après, 4 onces de sel d'oseille. Après avoir fait bouillir encore 10 minutes, on ôte la chaudière du feu, et on laisse reposer le tout 4 heures. On enlève l'eau de dessus le *carmin* à l'aide d'un siphon, et on partage cette eau dans plusieurs terrines. On les met pendant 3 semaines sur une planche, au bout de quelque temps il se forme une pellicule de moisissure. On l'enlève avec une baleine, à l'extrémité de laquelle on aura attaché une petite éponge. On fait ensuite découler l'eau par un siphon; le siphon peut être plongé jusqu'au fond de la terrine, car le *carmin* y est tellement attaché, qu'il y paroît adhérent. Le *carmin* desséché à l'ombre, répand beaucoup de feu; il est si vif, qu'il fatigue la vue.

Carmin Chinois.

On fait bouillir dans un seau d'eau de rivière 20 onces de cochenille, en poudre fine; on y ajoute 60 grains d'alun de Rome. Après 7 minutes d'ébullition, on ôte la chaudière du feu, et on fait passer la liqueur dans un autre vase, à l'aide d'un siphon. On peut aussi la passer à travers une toile fine. On conserve cette liqueur.

On prépare une dissolution d'étain; à cet effet, on dissout dans une livre d'eau forte 1 ½ once de sel marin; on ajoute à cette dissolution froide peu à peu 4 onces d'étain de Malaca en limaille. Il ne faut pas ajouter une nouvelle quantité d'étain que lorsque la première est dissoute. On verse de cette dissolution goutte à goutte dans la liqueur de cochenille que l'on a fait réchauffer; le *carmin* se précipite. Lorsque le *carmin* est déposé, on décante et on le fait sécher à l'ombre dans des vases de faïence ou de porcelaine

Procédé qu'on suit en Allemagne *pour faire le Carmin.*

On fait bouillir 6 pintes d'eau de rivière dans une bassine de cuivre; on y projette 2 onces de cochenille en poudre et on agite. Après 6 minutes d'ébullition, on y jette 60 grains d'alun en poudre, et on fait bouillir encore

3 minutes. On ôte la bassine du feu, on enlève la liqueur par un siphon, et on filtre à travers un tamis de soie; on partage la liqueur dans plusieurs terrines de faïence ou de porcelaine, et on laisse reposer encore 3 jours; alors on décante, et on fait sécher le dépôt à l'ombre. Au bout de trois autres jours, on décante la liqueur des autres *carmins*, il s'y formera encore un *carmin* d'une qualité inférieure.

*Procédé d'*Alyon.

On fait bouillir dans une bassine de cuivre 2 ½ seaux d'eau de rivière; on y verse peu à peu 1 livre de cochenille moulue; on remue la liqueur avec un pinceau. Au bout d'une demi-heure d'ébullition, on ajoute une légère lessive alcaline préparée avec 5 gros de soude et une pinte d'eau. On la verse dans la décoction de cochenille, et, après une demi-heure d'ébullition, on ôte la bassine du feu et on la pose inclinée sur une planche. On y verse alors 6 gros d'alun, on remue et on laisse reposer ensuite 25 minutes. On décante la liqueur qui est d'un bel écarlate, dans une autre bassine; on ajoute 2 blancs d'œufs qu'on a battus préalablement avec ½ livre d'eau; on remue le tout avec un pinceau. On remet la bassine sur le feu, et on fait bouillir; le blanc d'œuf se coagule et se précipite avec la substance colorante qui doit former le *carmin*. On retire la chaudière du feu, et on laisse reposer 25 à 30 minutes pour que le *carmin* se dépose entièrement. On décante la liqueur, et on met le dépôt sur une toile fine pour faire égoutter le *carmin;* on enlève ensuite le *carmin* avec une cuiller d'argent ou d'ivoire, et on le fait sécher sur des assiettes que l'on couvre de papier blanc. Une livre de cochenille donne, par ce procédé, 1 ½ once de *carmin*.

Il est essentiel de se servir d'eau de rivière et non de celle de puits.

Pour préparer la laque de *carmin*, on fait dissoudre, dans environ 10 pintes d'eau, 5 livres de carbonate de potasse; on décante la liqueur après l'avoir laissée déposer 20 minutes, et on la verse sur une dissolution de 5 livres de sulfate d'alumine, qu'on a fait fondre dans

environ un seau d'eau ; on mêle ces deux liqueurs dans un baquet propre ; lorsque l'effervescence est passée, on décante l'eau qui surnage le dépôt, et on en ajoute de la nouvelle qu'on change soir et matin, jusqu'à ce que l'alumine ait subi 8 lavages. Alors elle est propre à absorber la partie colorante de la cochenille ; on la verse sur une toile pour la faire égoutter à consistance de bouillie : dans cet état, on l'enlève de dessus la toile, et on la verse peu à peu dans le premier bain de cochenille qui contient le *carmin*. On agite bien le mélange avec une spatule de bois, et on laisse rasseoir la liqueur ; on décante l'eau qui surnage, on en ajoute de nouvelle, et on verse le tout sur une toile pour laisser égoutter la laque. Quand elle a acquis une consistance molle, on la met en trochisques sur des planches de bois, et on la fait sécher pour l'usage. Il faut, pour que l'alumine absorbe bien la couleur, que le bois de cochenille soit échauffé à pouvoir y supporter le doigt. On peut avoir une laque plus ou moins belle, en versant plus ou moins d'alumine dans le bain de cochenille.

On peut aussi préparer cette laque de la manière suivante. Prenez 5 livres de potasse que vous ferez dissoudre dans 8 ou 10 pintes d'eau, laissez déposer la liqueur et tirez à clair ; versez-là par inclinaison dans un tonneau défoncé d'un côté, ou un baquet propre suffisamment grand, où vous aurez mis le bain de cochenille, chauffé au point qu'on vient de le dire ; faites dissoudre dans un vaisseau 5 livres de sulfate d'alumine dans 10 ou 12 pintes d'eau ; décantez la liqueur lorsqu'elle aura suffisamment déposé pour être claire, et versez-la peu à peu sur le bain de cochenille ; agitez le mélange et laissez-le déposer ; décantez ensuite l'eau qui le surnage, et ajoutez-en de nouvelle, ce que vous répéterez 5 à 6 fois ; versez alors sur la toile et procédez comme ci-dessus.

Le marc de la cochenille ne doit pas être rejeté : on le place de nouveau dans la chaudière, avec la même quantité d'eau ; lorsque la liqueur commence à bouillir, on y verse 1 once d'ammoniaque liquide ; on laisse bouillir environ une demi-heure, et on retire la chaudière du feu ; on la laisse déposer, et on décante la liqueur dans un ba-

quet ; on ajoute la même quantité d'eau sur le marc, qu'on fait bouillir l'espace d'une heure, sans y rien ajouter ; on retire le vaisseau du feu, et on décante ce second bain sur le premier ; on laisse un peu refroidir les liqueurs à pouvoir y supporter le doigt, ou l'on y verse ensuite l'alumine préparée comme il a été dit pour avoir de la laque.

La livre de cochenille fournit, par ce procédé, 1 $\frac{1}{2}$ once de *carmin* vierge, et 2 livres de belle laque sèche.

Le nom de *carmin* provient du mot *kermes*, substance dont on retiroit autrefois une couleur analogue, mais inférieure. Ce nom ne doit donc pas être donné à d'autres couleurs. Lorsqu'on donne un procédé pour du *carmin bleu*, cela équivaut au procédé pour faire le *rouge rose* d'un *vert de prés*.

CASTOREUM. Castoreum. *Bibergeil.*

On obtient cette substance du castor (*castor fiber* Lin.), animal qui vit aux bords des rivages déserts, des fleuves et des lacs de l'Europe septentrionale, de l'Asie et de l'Amérique. Le *castoreum* est contenu dans deux poches particulières, situées, chez les deux sexes, entre les organes générateurs et la vessie urinaire entre deux poches de graisse. Ces dernières sont remplies d'une substance molle, grasse, qui a en quelque sorte l'odeur du *castoreum*. Les réservoirs qui contiennent le *castoreum* sont liés ensemble, posés l'un à côté de l'autre en parallèle ; ils sont oblongs en haut et plus larges du bas. Après avoir tué l'animal, on les coupe et on les fait sécher.

Le meilleur *castoreum* vient de la Russie, de la Pologne et de la Prusse. Le *castoreum* soi-disant anglais, qui vient du Canada par l'Angleterre, est le plus mauvais ; les poches sont plus minces et plus petites. En général, on devroit donner la préférence au *castoreum* renfermé dans les poches les plus grosses qui proviennent d'un animal déjà fait, et qui est plus efficace que celui des jeunes animaux.

Comme cette substance est très-chère, on la falsifie très-souvent. Une grande partie du *castoreum* anglais paroît être un produit de l'art, composé de plusieurs gom-

mes-résines mêlées d'un peu de vrai *castoreum*. On entremêle ce composé de petites membranes pour lui donner le caractère du vrai *castoreum*, et on l'introduit dans des bourses de boucs.

Il y a au reste des caractères extérieurs et chimiques pour se convaincre de la bonté de cette substance. D'abord le *castoreum* artificiel n'a pas les peaux graisseuses, l'odeur n'est pas si pénétrante, et leurs sacs sont plus larges.

Les vrais sont fermés en haut par un ligament entouré de graisse de l'animal, deux sacs sont ordinairement liés ensemble par ce même ligament. En ouvrant les sacs, on remarque, à l'aide d'une loupe, des fils blancs et rougeâtres qui se croisent, et, par l'analyse chimique, on trouve que le *castoreum* artificiel ne se comporte pas comme une substance animale.

Lorsqu'on prend du *castoreum* frais dans l'animal, il a la consistance du miel. Il répand une odeur forte qui diminue par la dessication. Sa saveur est âcre, amère et nauséabonde. Lorsqu'on le distille avec de l'eau, celle-ci acquiert l'odeur du *castoreum* et une saveur aromatique, mais il ne s'en sépare pas de l'huile. Le résidu, dans la cornue, a toujours l'odeur et la saveur forte du *castoreum*.

Bouillon-Lagrange, qui fit digérer 2 onces de *castoreum* pendant 12 heures, avec de l'eau, remarqua qu'il se ramollissoit parfaitement, et que l'eau prenoit une couleur d'un jaune pâle.

L'infusion verdissoit les couleurs bleues végétales, et contenoit, d'après cela, un alcali. Etant desséché, le résidu se dissout dans l'alcool, fait effervescence avec les acides et attire l'humidité de l'air.

Du *castoreum* qui a été macéré dans l'eau chauffée à 40 degrés pendant 24 heures, se divise en petites particules; l'eau devient blanchâtre, elle se recouvre d'une pellicule brunâtre, huileuse, soluble dans l'alcool.

Lorsqu'on mêle 4 onces de cette liqueur aqueuse, avec une solution concentrée de carbonate de potasse, elle se sépare en 3 parties, dont l'une est rouge, l'autre claire comme de l'eau, et la troisième blanche. Chacune de ces liqueurs a été examinée.

La partie rouge donna une substance d'un gris foncé, en partie attirable à l'aimant et soluble dans l'acide muriatique. Rougie dans un creuset, il resta un mélange de 12 grains de fer et de 6 grains de terre.

La partie limpide comme de l'eau contenoit du carbonate de potasse.

Du liquide blanchâtre, on obtint une terre alcaline qui a paru être de la chaux.

Une autre quantité de *castoreum*, qui a été digérée pendant 4 jours avec de l'eau, donna un liquide d'une couleur plus foncée; par l'évaporation, il resta un extrait qui avoit la couleur de l'écaille de tortue.

L'éther dissout du *castoreum* une substance plus résineuse. L'eau en précipite une substance analogue à celle que les acides précipitent de la bile. (Journ. de Phys., t. 46.)

D'après les expériences de Thiemann, l'eau dissout du *castoreum* 10 pour 100 d'une substance analogue à la gélatine; l'alcool au contraire en dissout 25 pour 100. Le liquide alcoolique évaporé laisse un résidu d'un rouge brunâtre; il a la propriété d'une gomme-résine. Le reste est de la fibre animale. (Voyez *Thiemann* dans l'Annuaire pharmaceutique de Berlin, 1798.)

Lorsqu'on verse de l'eau dans la teinture alcoolique du *castoreum*, il se précipite une substance blanche onctueuse. La solution alcoolique verdit les couleurs bleues végétales.

Selon Fourcroy, le *castoreum* est composé d'une substance colorée, résineuse, combinée d'un mucilage gélatineux qui est soluble dans l'alcool et dans l'éther, d'une matière extractive soluble dans l'eau, et d'une masse solide qui, par l'évaporation de la liqueur aqueuse, se cristallise, dont on n'a pas encore examiné les propriétés. (*Fourcroy*, Syst., t. 10, p. 292.)

Haas et Hildebrandt ont fait l'analyse du *castoreum*; voici leurs résultats.

L'eau bouillante dissout l'extractif; lorsqu'il est desséché, il a l'odeur et la saveur du *castoreum*. L'alcool dissout la résine, qui conserve aussi à un degré moindre l'odeur et la saveur du *castoreum*. Ce qui reste après le traitement de ces deux menstrues, a toutes les propriétés de l'albumine.

L'infusion alcoolique précipite les sels ferrugineux en noir; de-là on pourroit conclure la présence de l'acide gallique ou du tannin. Une demi-once de *castoreum* a donné 70 grains d'extractif, 45 grains de résine; il resta 2 gros d'albumine environ.

A la distillation sèche, 480 grains de *castoreum* ont donné 195 grains de carbonate d'ammoniaque liquide, 120 grains d'huile empyreumatique, 52 grains de gaz hydrogène carboné et de gaz acide carbonique, 113 grains de charbon qui laissoit 55 grains de cendre, d'où on a retiré 33 grains de chaux, 20 grains de magnésie et 2 grains de soude. (Voyez *Haas*, Analysis castorei chemica. Erlang, 1795; traduit dans le Journal de Pharmacie de Trommsdorff, t. 4, p. 192.) (1).

CAUSTICITÉ. Vis caustica. *Aetzbarkeit.*

On entend par *causticité* la propriété que possèdent certains corps d'attaquer et de détruire les substances animales avec lesquelles on les met en contact. Dans le corps vivant cette action est accompagnée d'une douleur plus ou moins forte et brûlante. Plusieurs substances, les alcalis et différentes terres, comme la chaux, la barite et la strontiane à l'état pur, le nitrate d'argent, le nitrate de mercure, le muriate d'antimoine, les acides concentrés produisent ces effets.

L'effet caustique de ces substances paroît provenir de ce qu'elles se combinent avec l'une ou l'autre des parties constituantes du corps animal. Plusieurs ont une grande tendance à attirer l'humidité; et dans ce cas, il paroît que le calorique dégagé dans cette circonstance agit plus particulièrement.

On range, il est vrai, plusieurs substances *végétales* et *animales* parmi les corps caustiques, comme la moutarde, les cantharides, etc.; elles en diffèrent cependant essentiellement: les premiers exercent leur action chi-

---

(1) M. Laugier a fait une nouvelle analyse du *castoreum;* cette substance, suivant ce chimiste, est un mélange d'une résine d'une sorte de corps adipocireux, d'une huile volatile, d'une matière extractive colorante, d'une substance gélatineuse et d'acide benzoïque. (*Note des Traducteurs.*)

mique sur les corps des animaux vivants ou morts ; les derniers, au contraire, trouvent des bornes dans leur action par le ralentissement de la force vitale.

Aussitôt que la vie abandonne les corps, leur action cesse ; il y a des circonstances physiques qui peuvent même dans le corps vivant suspendre leur action ou du moins l'affoiblir.

Dans l'état actuel de nos connoissances, l'hypothèse de Meyer sur la cause de la *causticité* ne mérite pas d'être citée ; l'hypothèse de Winterl, à la vérité, n'est pas plus satisfaisante.

CÉMENTATION. Cæmentatio. *Cæmentiren.*

On donne ce nom à une opération à l'aide de laquelle on fait agir sur un métal des substances susceptibles d'être converties en vapeurs ; environné de ces substances, on l'expose au feu dans un appareil convenable. Le but de cette opération varie : tantôt on a l'intention d'opérer une combinaison, tantôt une séparation, quelquefois l'une et l'autre. Le mélange avec lequel on entoure le corps à cémenter est appelé le *cément.* On s'en sert ordinairement pour purifier de l'argent ou de l'or cuivreux, pour convertir le fer en acier et le cuivre en laiton.

Pour séparer l'or du cuivre et de l'argent, on se sert d'un mélange de 4 parties de briques en poudre, d'une partie d'oxide rouge de fer provenant de la calcination du sulfate, et d'une partie de sel marin. On stratifie avec ce mélange, dans un vaisseau de terre ou de fer muni d'un bon couvercle, de l'or battu en lames minces, et on fait chauffer à un feu gradué pendant 16 à 18 heures.

Le colcothar employé retient encore une partie d'acide sulfurique, cet acide dégage du muriate de soude, l'acide muriatique qui se combine avec l'argent ou avec le cuivre, tandis que l'or reste intact. Lorsque la pierre de touche indique que l'or n'a pas la finesse convenable, on répète l'opération jusqu'à ce que l'or ait acquis le degré de pureté qu'on désire.

Pour convertir le fer en acier, on le fait rougir avec des substances charbonneuses. Chaque fabrique a un cément particulier ; la forme des fourneaux est aussi différente, etc. Dans les unes on emploie seulement du char-

bon, dans d'autres on prend de la suie, des résines, des copeaux de bois; on humecte le fer d'huile, etc.

On prépare rarement aujourd'hui le laiton par la *cémentation* du cuivre, mais on le combine par la fusion avec les mines de zinc.

CENDRE. Ciris. *Asche.*

On appelle ainsi la matière qui reste après la combustion des principes végétaux à l'air libre. Elle a toutes les propriétés du corps brûlé qui ne se laisse pas volatiliser.

Les parties principales de la *cendre* sont les alcalis fixes. La potasse existe dans toutes les plantes qui croissent à une distance éloignée de la mer; la soude, au contraire, se trouve dans la *cendre* de toutes les plantes qui croissent dans le voisinage de la mer. Parmi les terres, c'est la chaux qu'on rencontre le plus fréquemment dans les cendres.

La silice se trouve aussi dans plusieurs plantes, particulièrement dans les graminées et dans plusieurs espèces d'*equisetum*.

D'après Davy, la silice fait partie de l'épiderme de plusieurs plantes, dans quelques-unes presque tout l'épiderme consiste en silice. Selon Davy 100 parties de l'épiderme de bambou contiennent 71,4 de silice, et celle du jonc commun 48,1.

Les concrétions qu'on trouve quelquefois dans le bambou (appelées *tabaschers*), sont semblables à celles que Humboldt a rencontrées dans plusieurs graminées gigantesques de l'Amérique méridionale; elles sont composées de silice combinée avec un peu de potasse.

La magnésie se trouve aussi dans la *cendre* des plantes. Elle est en quantité considérable dans la *cendre* de plusieurs plantes maritimes.

La *salsola soda* contient une plus grande quantité de magnésie; la *cendre* qui provient de 100 parties de cette plante, renferme 17,429 de cette terre.

L'alumine se trouve rarement dans la *cendre* des plantes.

Bergmann trouva ces quatre terres dans toute espèce de blé.

Parmi les métaux, on n'a trouvé jusqu'ici que le fer et

le manganèse dans la *cendre*. Le fer y est le plus fréquemment. Vauquelin le trouva en quantité considérable dans la *cendre* du *salsola soda*.

Le manganèse a été découvert par Schéele dans les plantes. Proust le trouva dans la *cendre* de la vigne, du bois de chêne et du bois de figuier.

Kunkel et Sage disent avoir trouvé de l'or dans les *cendres*; mais cette assertion n'est pas fondée; on présume qu'elle est basée sur une erreur. Ces chimistes ont obtenu l'or qui étoit combiné avec le plomb dont ils s'étoient servis.

Les acides qu'on rencontre quelquefois dans la *cendre* sont les acides sulfurique, muriatique et phosphorique, combinés avec une des bases salifiables.

En général, on obtient trois fois autant de *cendre* des arbrisseaux, et cinq fois autant des herbes que des arbres. Les branches donnent plus de *cendre* qu'un poids semblable de bois du tronc; les feuilles donnent plus de *cendre* que les branches. Des plantes arrivées à la maturité donnent plus de *cendre* que dans une autre période de croissance. Des plantes fraîches en fournissent plus que des plantes sèches.

Le tableau suivant donne la quantité de *cendre* et de potasse retirée de 100 parties de plusieurs plantes.

	Cendre.	*Potasse.*
Saule	2,8	0,285
Orme.	2,36727	0,39
Chêne	1,35185	0,15343
Peuplier	1,23476	0,07481
Hêtre.	0,58432	0,14572
Sapin	0,34133	0,0
Vigne.	3,379	0,55
Ortie ordinaire . . .	10,67186	2,5033
Chardon commun . . .	4,04265	0,53734
Fougère	5,00781	0,6259
Chardon frisé	10,5	1,96603
Grande centaurée . . .	3,85395	0,72234
Petite centaurée . . .	4,33593	8,50811
Tige du blé de Turquie.	8,86	1,75
Absinthe.	9,744	7,3
Fumeterre	21,9	7,9
Trifolium pratense. . .	0,0	0,078
Vesce.	0,0	2,75
Féves avec tiges . . .	0,0	2,0

Cent parties de *salsola soda* donnent 19,921 de *cendre*, qui contiennent 1,992 de soude.

En général, on ne peut rien déterminer sur les plantes, parce que la *cendre* de chaque plante offre des variations. La *cendre* des différentes parties de la même plante contient divers principes, comme Vauquelin l'a remarqué.

La *cendre* de substances animales contient ordinairement un peu d'acide prussique combiné avec la chaux et des phosphates alcalins et terreux. La *cendre* des os est composée de phosphate, de carbonate et d'un peu de prussiate de chaux; on y trouve aussi du phosphate de magnésie.

La *cendre* de végétaux est employée dans beaucoup de circonstances, soit dans les arts, soit dans l'économie domestique. On emploie sa lessive au blanchiment; on en retire la potasse et la soude pour la fabrication du savon. Higgins mêla la *cendre* totalement épuisée d'alcali par l'eau avec le mortier; il trouva qu'il étoit plus spongieux, qu'il se desséchoit plus facilement, qu'il s'adoucissoit, et qu'il ne se fendoit pas si aisément. On se sert aussi de la *cendre* lessivée comme engrais, pour la préparation des coupelles et pour la fabrication des fourneaux à exploiter les mines.

CENDRE BLEUE. *Voyez* BLEU DE MONTAGNE.

CÉRÉRITE. Cererithes. *Cererit.*

Ce fossile se trouve dans la mine de Bastnaes, près de Riddarhytta en Westmauland. Cronstedt en a fait mention le premier sous le nom de *schwerstein* ou *tungstein*. Il dit : *ferrum calciforme, terra quadam incognita intimè mixtum.*

Schéele, qui examina le tungstène, a choisi celui de couleur perlée de Bispberg, dans lequel il découvrit la combinaison de l'acide schéelin avec la chaux. D'Elhuyar fit ensuite l'analyse du tungstate de chaux et de la mine du tungstène de Bastnaes; il prouva (ce qui avoit été déjà soupçonné par Bergmann) qu'il étoit composé de chaux, de fer et de silice.

Comme il existoit de l'incertitude sur la nature de ce

fossile, Klaproth en fit une nouvelle analyse ; il y découvrit une substance inconnue qu'il regarda comme un corps intermédiaire entre les terres et métaux, et qu'il nomma *terre ochroïte* en raison de sa couleur jaune brunâtre.

Hisinger et Berzelius, à Stockholm, ont fait, à la même époque, l'analyse de cette substance, sans avoir connoissance du travail de Klaproth ; ils trouvèrent également une substance nouvelle qu'ils déclarèrent pour un oxide métallique ; ce qui a été adopté par Klaproth, et ce qui fut confirmé par Vauquelin qui en opéra la réduction. Hisinger et Berzelius ont appelé la nouvelle substance métallique *cerium ;* d'après cela, le fossile devroit être appelé *cerit ;* mais comme on a voulu lui donner un nom d'après la nouvelle planète *Cérès*, et que les mots *cerium* et *cerit* pourroient être confondus avec le mot *cera* (cire), Klaproth a appelé le métal *cererium* et le fossile *cérérite*.

Le *cérérite* se trouve tantôt en masse, tantôt disséminé; sa couleur tient le milieu entre le rouge cramoisi, le brun de girofles et le brun rougeâtre. La cassure fraîche est foiblement grasse, brillante, à petites écailles ; les fragments sont indéterminés, anguleux, à bords peu aigus ; il est opaque ; sa raclure est d'un blanc grisâtre, et sa poudre rougeâtre ; il est demi-dur, fragile et très-pesant.

La pesanteur spécifique du *cérérite* est, selon Cronstedt, de 4,988 ; selon Klaproth, de 4,660, et selon Vauquelin de 4,530.

Ce fossile est composé, d'après Klaproth, de

Cererium oxidé	54,5
Silice	34
Oxide de fer.	4
Eau	5
	97,5

Et d'après Vauquelin, de

Cererium oxidé.	63
Silice	17
Oxide de fer	2
Chaux	3 à 4
Eau	12
	98,5

CERERIUM. Cererium. *Cererium*.

Cette substance métallique a été découverte dans le cérérite par Klaproth et les chimistes suédois Hisinger et Berzelius. Vauquelin a confirmé la découverte de ces chimistes, et il lui a reconnu d'autres propriétés.

Klaproth qui avoit d'abord rangé la nouvelle substance parmi les terres qui font le passage aux oxides métalliques, comme l'yttria, l'avoit appelée, à cause de la couleur brune claire qu'elle acquiert par la chaleur, *ochroïte*, du mot grec *ochros* (jaune brunâtre). Hisinger et Berzelius, qui la déclarèrent pour un oxide métallique, lui donnèrent le nom de *cerium*, nomination qui a été convertie par Klaproth en *cererium*.

Pour extraire le *cererium* du cérérite, l'on fait rougir le fossile pulvérisé avec le double de son poids de carbonate de potasse. On obtient une masse non fondue, friable, d'un gris rougeâtre. On lessive la masse par l'eau bouillante ; la liqueur alcaline reste claire en la neutralisant par l'acide nitrique, ce qui prouve que le fossile ne contient pas d'acide tungstique.

On traita une autre partie du fossile par l'acide nitrique bouillant, auquel on ajouta un peu d'acide muriatique ; la dissolution du fossile eut lieu, et la silice resta : celle-ci fut séparée par le filtre. On versa de l'ammoniaque dans la liqueur jusqu'à ce que l'acide ne dominât plus ; alors on précipita le fer par le succinate d'ammoniaque. Le liquide restant donna, par le carbonate d'ammoniaque, la nouvelle substance sous forme de précipité blanc, prenant par la chaleur une teinte d'un brun de cannelle.

Les propriétés de cette substance sont :

1° Lorsqu'on verse dans sa dissolution dans l'acide nitrique de l'ammoniaque, l'oxide de *cererium* se sépare en précipité mucilagineux d'un gris rougeâtre, qui, étant desséché, présente une masse dure d'un brun rougeâtre translucide ; rougie fortement, on obtient une poudre d'un brun de cannelle. Ces différences de couleur proviennent, selon Hisinger et Berzelius, de la plus ou moins grande quantité d'oxigène. L'oxide blanc est au *minimum*, et celui d'un brun de cannelle au *maximum*. Les sels qu'on obtient avec ces deux oxides diffèrent aussi entr'eux.

2° Lorsqu'on emploie pour la précipitation des carbonates alcalins, l'oxide prend de l'acide carbonique, et forme un précipité blanc léger. Cent grains de carbonate de *cererium* desséché ont perdu, par l'acide nitrique, selon Klaproth, 25 grains. Par le feu, 100 grains ont perdu 35 grains. D'après cela, Klaproth détermine le carbonate de *cererium* composé de

Oxide de *cererium* . . .	65
Acide carbonique . . .	23
Eau.	12
	100

On versa dans la liqueur bouillante du carbonate alcalin; le précipité parut contenir moins d'acide carbonique. Ce carbonate chauffé au rouge laissa toujours une poudre brune.

Si l'on calcine l'oxide de *cererium* au contact de l'air, il reste, selon Vauquelin, 57 pour 100 d'oxide rouge. Cet oxide chauffé à un feu violent se dissout avec difficulté dans l'acide nitrique. Dans des vaisseaux clos, le carbonate de *cererium* supporte une chaleur rouge foible sans être décomposé.

3° L'oxide de *cererium*, traité au chalumeau sur un charbon, rougit et répand une lumière sans entrer en fusion. Les phosphates fondants en dissolvent une petite partie; le verre qui en résulte paroît, tant qu'il est chaud, d'un jaune de vin, et après le refroidissement d'un jaune clair. Dans l'emploi du borax, on a observé les mêmes phénomènes.

On a essayé cet oxide sur la porcelaine; les endroits que l'on avoit peints sortoient du feu d'une couleur d'un brun clair.

Les alcalis caustiques et l'ammoniaque, ainsi que les carbonates alcalins, ne dissolvent pas l'oxide de *cererium*, selon les expériences de Klaproth.

Hisinger et Berzelius prétendent que les carbonates alcalins dissolvent une petite quantité d'oxide; la dissolution est jaune; elle est précipitée par les acides. Par la fusion, à une chaleur rouge, la dissolution a lieu, tandis que, par

la fusion à l'air, l'oxide arrive au *maximum*, et ne peut pas rester dans la dissolution.

Les acides dissolvent facilement l'oxide de *cererium* au *minimum*. La saveur des dissolutions neutres est douceâtre, acerbe. La liqueur étendue est sans couleur; lorsqu'elle est concentrée, elle est d'un rouge améthyste. L'oxide au *maximum* se dissout lentement dans les acides.

La forme des cristaux de sulfate de *cererium* paroît être, d'après Klaproth, une variété de l'octaèdre; ils sont de couleur améthyste pâle, peu solubles dans l'eau; ils exigent encore une addition d'acide sulfurique.

Selon Hisinger et Berzelius, il existe plusieurs sulfates de *cererium;* celui au *maximum* est d'un rouge améthyste. Lorsque l'acide est concentré, l'excès ne contient presque rien en dissolution. L'acide étendu de la moitié de son poids d'eau forme avec le *cererium* un liquide jaune huileux qui ne s'attache pas aux parois du vase, mais qui passe dessus sans les mouiller.

L'acide étendu de 6 à 7 parties d'eau dissout le *cererium;* la liqueur est d'un jaune citron; par l'évaporation, on obtient de petits prismes d'un jaune doré : c'est le sulfate acide de *cererium* au *maximum.*

Si l'on expose ces cristaux à l'air, ils se convertissent en une poudre jaune. Redissous dans l'eau, ils se décomposent; il s'en sépare une poudre blanche, et la dissolution est sans couleur.

La poudre blanche est du *sulfate de cererium au minimum.* Si l'on fait évaporer la dissolution, on obtient des cristaux qui constituent un *sulfate acide de cererium au minimum.* Ces cristaux sont rarement cubiques, plus souvent ce sont des prismes aglutinés en faisceaux rayonnés. Leur dissolution a une saveur sucrée astringente.

Lorsqu'on fait bouillir le sulfate acide au *maximum* avec l'acide muriatique, une partie se désoxide, et il se forme du gaz muriatique oxigéné.

On peut de même, en faisant rougir ce sel, lui enlever une partie de son oxigène et le décolorer. L'excès d'acide se volatilise aussi à une forte chaleur, et il reste du sulfate neutre. Chauffé long-temps, il reprend l'oxigène, devient rouge, et repasse à l'état de sulfate au *maximum.*

Les alcalis décomposent imparfaitement le sulfate de *cererium* par la voie humide ; l'ammoniaque forme un précipité qui est composé de sulfate et d'oxide.

Le sulfate de *cererium* est entièrement décomposé lorsqu'on le fait rougir avec 3 fois son poids de carbonate de potasse ou de soude.

Le sulfate de *cererium* a une couleur brune. Lorsqu'on le fait digérer avec l'ammoniaque caustique, il cède une partie de son acide, et acquiert par-là une couleur plus rougeâtre, qui pâlit par la dessication. Chauffé avec l'acide muriatique ou nitrique, il se dissout en petite quantité ; la dissolution a une couleur jaune.

Lorsqu'on verse dans une dissolution de sulfate de *cererium* de la potasse, il se précipite avant la saturation un composé triple d'acide sulfurique de potasse et de *cererium*. Une trop grande quantité de potasse le décompose en partie. Ce sel triple, au *maximum*, est d'un jaune citron, celui au *minimum* est blanc. Les sels à base alcaline forment ce composé triple. Ce sel se fond à une haute température ; chauffé avec du charbon, on obtient du sulfure de potasse et du sulfate de *cererium*. Ce composé ne contient pas la troisième partie de *cererium*.

L'acide nitrique donne, selon Klaproth, avec le carbonate de *cererium*, une dissolution incolore, et, avec le carbonate rougi, une dissolution d'un jaune rougeâtre. Le nitrate de *cererium* cristallise difficilement, selon Klaproth ; les cristaux s'humectent promptement à l'air.

Selon Hisinger et Berzelius, l'acide nitrique dissout difficilement l'oxide de *cererium* au *maximum*, mais très-aisément le carbonate. La dissolution au *maximum* est d'un jaune verdâtre. Evaporée à consistance de miel, on obtient des cristaux en lames qui attirent l'humidité. Ce sel a une saveur sucrée. Etant desséché, il est d'un blanc jaunâtre ; il est soluble dans l'alcool.

Si l'on ajoute du fer à la dissolution concentrée de ce sel, elle acquiert une couleur d'un rouge de sang qui passe au jaunâtre par la dessication. En dissolvant la masse dans l'eau, la dissolution reprend sa couleur primitive. On peut obtenir le nitrate incolore au *minimum* en dissol-

vant le sel jaune dans l'alcool; et en enflammant la solution, le sel blanc reste après la combustion.

Vauquelin trouva le *cererium* très-oxidé, très-peu soluble dans l'acide nitrique à froid; mais à chaud, la solution s'opère facilement. La couleur de la dissolution est jaunâtre. En ajoutant un excès d'acide par l'évaporation, on obtient des cristaux blancs déliquescents; la dissolution neutre ne cristallise pas; il reste, après avoir été évaporée, un sel jaunâtre, dont l'alcool dissout la moitié de son poids. Le nitrate se fond à la chaleur, se boursoufle et se décompose; il reste un oxide de *cererium* d'un rouge de brique. L'oxide de *cererium* au *minimum* se dissout plus facilement dans l'acide nitrique. Ce sel, dont la saveur est piquante et sucrée, ne cristallise pas plus aisément que les précédents.

L'acide muriatique dissout l'oxide de *cererium* au *maximum* lentement; en chauffant, il se dégage avec effervescence une quantité considérable de gaz muriatique oxigéné; la couleur de la dissolution est un peu jaunâtre, mais elle devient incolore, selon Vauquelin, après l'ébullition. Sa saveur est douce et astringente. On obtient difficilement des cristaux; la masse saline desséchée est d'un jaune blanchâtre, et attire l'humidité de l'air. Hisinger et Berzelius ont obtenu une seule fois ce sel cristallisé en prismes blancs brillants, à faces terminales tronquées. Il est soluble dans l'alcool; la solution concentrée brûle d'une flamme jaune étincelante; le résidu blanc est du muriate de *cererium* au *maximum*.

Selon Vauquelin, ce sel est soluble dans son poids d'eau; la dissolution est un peu rosée, semblable au sulfate de manganèse; il se dissout dans 3 à 4 parties d'alcool; la flamme de l'alcool n'est pas colorée; par l'agitation, on y remarque des points rayés pourpres.

Si l'on chauffe ce sel dans des vaisseaux clos, il passe d'abord l'eau de cristallisation, et ensuite du gaz muriatique oxigéné. En arrêtant l'opération avant que tout l'acide muriatique ne soit dégagé, il reste un muriate au *minimum*. Quand ce sel contient un peu de muriate de fer, celui-ci se sublime; ce moyen peut être employé pour le purifier du fer.

Lorsque le muriate de *cererium* est parfaitement décomposé, le résidu est blanc; il se dissout dans les acides. Cette dissolution incolore est précipitée en blanc par les prussiates, selon Vauquelin. La teinture de noix de galle n'y forme pas de précipité, mais elle donne à la liqueur une couleur foncée. Vauquelin observe encore que les sulfates, nitrates et muriates sont toujours avec excès d'acide, malgré la quantité de métal qu'on y ajoute.

L'acide muriatique oxigéne n'agit pas sur l'oxide de *cererium*, tandis que l'oxidule en est dissous.

Une dissolution concentrée de sulfate de soude décompose le muriate de *cererium*; il se précipite un sulfate blanc de *cererium* peu soluble dans l'eau. Lorsqu'on fait bouillir ce précipité avec le double de son poids de carbonate de soude dans l'eau, il se forme du carbonate de *cererium*; par ce moyen, on obtient l'oxide parfaitement pur et exempt de fer.

L'acide sulfureux dissout l'oxide de *cererium*, et forme des cristaux en aiguilles de couleur améthyste pâle.

L'acide arsenique qu'on fait digérer avec l'oxide de *cererium*, forme un sel insoluble; un excès d'acide le redissout, et forme un arséniate acide de *cererium*. Ce sel ne cristallise pas, mais on obtient une masse gélatineuse sans couleur.

Une dissolution concentrée d'acide benzoïque dissout l'oxide de *cererium*. Par le refroidissement, il se dépose d'abord l'excès d'acide benzoïque, et ensuite le benzoate de *cererium* sous la forme d'une poudre blanche.

L'acide benzoïque ne forme pas de précipité dans les dissolutions neutres de *cererium*, mais une grande quantité de benzoate d'ammoniaque précipite un benzoate de *cererium*. Ce sel est blanc et non entièrement soluble dans l'eau.

L'acide succinique dissout l'oxide de *cererium*. Ce sel est assez soluble dans les acides, et brûle d'une flamme bleue. Comme le succinate d'ammoniaque ne décompose pas l'acétate de *cererium*, ce moyen peut être employé pour se procurer du *cererium* exempt de fer.

Les prussiates alcalins précipitent les dissolutions neu-

tres de *cererium* en blanc ; un excès d'acide redissout le prussiate de *cererium*.

L'acide acétique dissout difficilement l'oxide de *cererium* ; le carbonate s'y dissout facilement.

L'acétate de *cererium* neutre est très-soluble dans l'eau, a une saveur douce, et cristallise en petits grains. Ce sel ne s'altère pas à l'air ; il est insoluble dans l'alcool ; il fond au feu et se décompose.

Lorsqu'on met dans une dissolution neutre de muriate de *cererium* de l'acide gallique cristallisé, il se dépose une petite quantité de précipité blanc ; les alcalis caustiques le rendent plus abondant, et le colorent en chocolat clair. Lorsqu'on y ajoute l'alcali à plusieurs reprises, le précipité devient plus foncé, d'un rouge brun, et donne enfin un liquide opaque qui paroît d'un vert foncé contre la lumière.

L'acide oxalique précipite les dissolutions de *cererium*. Selon le degré de l'oxidation du métal, le précipité est blanc ou jaune. L'oxide digéré avec l'acide oxalique donne le même sel ; un excès d'acide ne le dissout pas. L'ammoniaque caustique, au contraire, le dissout avec facilité ; par l'évaporation il s'en sépare un peu d'oxide, et le sel cristallise en aiguilles.

Le molybdate d'ammoniaque précipite de la dissolution de *cererium*, un sel blanc floconneux, soluble dans les acides, qui est le molybdate de *cererium*.

Les dissolutions sont précipitées par l'acide phosphorique, et par les phosphates alcalins. Le précipité est blanc, et se redissout dans un grand excès d'acide muriatique et nitrique. Lorsqu'on fait digérer l'oxide de *cererium* humide, avec l'acide phosphorique, on obtient le même sel.

L'oxidule de *cererium* se combine avec l'acide tartarique. Ce composé est soluble dans un excès d'acide. Par une grande quantité d'eau, il s'en précipite des flocons, qui sont du tartrate de *cererium*.

L'acide tartarique ne précipite pas les dissolutions de *cererium*, mais les tartrates alcalins en opèrent la décomposition.

Ce sel est blanc, léger, insoluble dans l'eau. Chauffé fortement, il laisse une poudre d'une couleur chamois.

Les acides minéraux dissolvent ce sel, et sans doute le décomposent. Il se dissout entièrement dans les alcalis caustiques.

Lorsqu'on fait digérer l'oxide de *cererium* dans l'acide citrique, il se forme un sel insoluble qui se dissout dans un excès d'acide. Ce citrate est jaune; il ne cristallise pas. L'alcool lui enlève un peu d'eau, mais ne le dissout point.

Le sulfure hydrogéné d'ammoniaque brunit d'abord les dissolutions neutres de *cererium*, et y forme ensuite un précipité d'un vert foncé, qui est un sulfure de *cererium*. Ce précipité bien desséché, est presque noir. Il se décompose foiblement au feu, et brûle, lorsqu'on le projette dans un creuset chaud, avec une flamme jaunâtre phosphorique, très-sensible dans l'obscurité.

Les dissolutions du *cererium* non exemptes de fer, sont précipitées, selon Vauquelin, par les hydro-sulfures. Par ces réactifs on peut leur enlever le fer. L'oxide de *cererium* ne se combine pas avec l'hydrogène sulfuré; car le gaz hydrogène sulfuré se dégage au moment de la précipitation; et les sulfures alcalins hydrogénés n'agissent pas autrement que les alcalis purs.

Klaproth, ni les chimistes suédois, n'ont pu réduire l'oxide de *cererium*.

Klaproth le renferma dans un creuset de charbon, qu'il exposa au feu d'un four de porcelaine. L'oxide ne fut pas altéré, il sortit du creuset une poudre légère brunâtre.

Hisinger et Berzelius en ont fait une pâte avec l'huile de lin; à un feu violent, l'oxide a paru s'approcher un peu plus de l'état métallique, mais il ne fut pas réduit.

Gahn chauffa un mélange d'oxide de *cererium*, d'oxide de plomb, de charbon, et d'huile de lin. Il remarqua une perte considérable en plomb; il resta une masse noire, fragile, charbonneuse, qui, frottée sur des corps durs, a pris un éclat métallique.

Vauquelin paroît avoir été plus heureux dans la réduction du *cererium*. Il introduisit dans un creuset de charbon un mélange de tartrate de *cererium*, de noir de fumée, et d'une petite quantité d'huile; il le plaça dans un creuset de Hesse, entouré de sable. Après 1 ½ heure de feu

de forge, il ne trouva pas de métal dans l'intérieur du charbon du creuset, excepté un petit globule du diamètre de la tête d'une épingle. Les acides simples n'agirent pas sur ce globule; l'acide nitro-muriatique le dissout avec peine. La dissolution étoit rougeâtre; elle contenoit du fer, ainsi que du *cererium*. 1° Elle avoit une saveur sucrée; 2° elle étoit précipitée en blanc par le tartrate de potasse et l'oxalate d'ammoniaque; 3° le globule étoit plus fragile, plus dur, et d'une cassure plus lamelleuse que le fer. Quoique cette expérience ne donne pas le résultat désiré, elle prouve cependant que le *cererium* peut être réduit, et qu'il se volatilise à une haute température. Dans une autre expérience, on fit chauffer un mélange de *cererium*, de noir de fumée, d'huile et de borax, dans une cornue de porcelaine, munie d'un tube de porcelaine, pour recueillir le *cererium* volatilisé. On n'obtint pas une trace de sublimé. Il y avoit dans la cornue quelques petits globules métalliques, attachés à un vernis noir, formé par le borax. Une partie se trouvoit à la voûte de l'appareil, où il s'étoit volatilisé probablement par la chaleur. Ces globules ont paru contenir plus de *cererium*, et moins de fer. Tels nombreux qu'ils fussent, ils ne faisoient pas $\frac{1}{80}$ du *cererium* employé, preuve que la plus grande partie du métal est passé à l'état de vapeurs qui ne se sont pas condensées. *Voyez* le nouveau Journal de Chimie, t. 2, p. 303; Annales de Chimie, t. 44, p. 269.

CÉRUMEN DES OREILLES. Cerumen. *Ohrenschmalz*. Le *cérumen* est une substance jaune, grasse, qui coule des oreilles, et se durcit à l'air. Sa couleur est plus ou moins orangée; sa saveur est très-amère. Chauffée sur un papier, elle se fond, et laisse une tache grasse. Elle a une odeur particulière, foiblement aromatique, qui augmente par la chaleur.

Projeté sur des charbons ardents, le *cérumen* exhale des vapeurs blanches, qui ont l'odeur de graisse brûlée. Il se fond alors, se gonfle, et répand une odeur ammoniacale empyreumatique. Le résidu est un charbon volumineux.

Délayé dans l'eau, il forme une émulsion jaunâtre, qui

passe facilement à la putréfaction ; il se sépare des flocons blancs.

Le *cérumen* traité par l'alcool, à l'aide de la chaleur, et par l'éther, donne à ces liquides une couleur jaune. L'alcool chaud en dissout environ les $\frac{5}{8}$. Le résidu insoluble, desséché, est transparent, fragile, peu coloré ; par la combustion, il dégage plus de vapeurs ammoniacales que de vapeurs huileuses.

L'alcool évaporé laisse une substance amère, de la consistance de térébenthine, qui a toutes les propriétés d'une huile grasse.

L'éther dissout le *cérumen* presqu'en entier. Si l'on fait évaporer la liqueur, il reste une substance qui a la consistance et l'odeur foible de la térébenthine. Elle est moins amère que celle obtenue par l'alcool.

La matière grasse retirée par l'alcool, ou par l'éther, se dissout dans les huiles grasses et volatiles. Les alcalis se combinent avec elle par la simple trituration, et ils forment une espèce de savon sans consistance.

La substance du *cérumen*, insoluble dans l'alcool et l'éther, a beaucoup d'analogie avec l'albumine. Calcinée dans un creuset de platine, il reste un charbon qui contient de la soude et du phosphate de chaux.

Outre l'huile et l'albumine, le *cérumen* contient encore une substance colorante qu'on n'a pas encore pu isoler. Elle paroît être la cause de sa saveur amère.

Selon Vauquelin, à qui l'on doit les expériences ci-dessus, le *cérumen* contient une huile grasse, semblable à celle de la bile, un mucilage albumineux, et une matière colorante semblable à celle de la bile. *Voyez* Système des Connoiss. chim., t. 9, p. 370.

CÉRUSE. Cerussa alba. *Bleiweiss.*

On fabrique la *céruse* dans plusieurs pays. Le procédé ordinaire, qui varie cependant dans quelques fabriques, est le suivant. On prend des pots de terre, dans lesquels on met une croix de bois, ou bien on y tourne, en faisant les pots, une rondelle d'argile, dont la hauteur prend la quatrième partie de la hauteur du pot ; on pose dessus des plaques de plomb tournées en spirale. Les plaques sont minces : elles ont 6 pieds de longueur, 6 pouces de lar-

geur et $\frac{1}{10}$ de pouce d'épaisseur. On les roule de manière à laisser à peu prés un quart de pouce de distance à chaque courbure. On remplit les pots de vinaigre de vin ou de bière, de manière qu'ils soient près de toucher le plomb. On ferme les pots avec une plaque de plomb, et on les enfouit dans une couche de tan ou dans le fumier de cheval. La chaleur qui se développe du fumier fait évaporer l'acide; les vapeurs attaquent le plomb et le convertissent au bout de trois semaines en une substance blanche qui est la *céruse*.

Au bout de ce temps, on enlève les lames de plomb, on les humecte d'eau pour éviter qu'elles ne tombent en poussière, et on gratte la surface avec un couteau. Pour que cette séparation n'incommode pas les ouvriers, on opère dans une cheminée fermée par devant, alors la tête de l'homme reste dehors.

On laisse tomber la substance enlevée dans une cuve, on en fait une bouillie épaisse à l'aide de l'eau, ou bien on la fait moudre; encore humide, on la laisse quelques jours en repos pour que les morceaux de plomb séparés se convertissent également en *céruse*. On doit la léviger, la mettre en formes, et la faire dessécher dans une chambre.

La *céruse* la plus pure est appelée *blanc schisteux* (*schieferweiss*). Lorsqu'elle n'est pas falsifiée, elle ne doit pas contenir de craie; elle doit être très-fine et obtenue par la lévigation.

On mêle les parties grossières de la *céruse* avec la craie, on fait moudre le mélange et on en forme de petits cônes, ce qui constitue la *céruse* ordinaire. Pour déterminer la quantité de craie, Richter a opéré comme il suit. On neutralise le blanc par l'acide muriatique; on lessive la matière par l'alcool, qui dissout le muriate de chaux sans toucher à celui de plomb; on dissout ensuite le muriate de plomb dans une quantité d'eau suffisante, on précipite par un carbonate alcalin, et on lave le carbonate de plomb. Celui-ci étant desséché, peut être regardé comme la quantité de *céruse* pure. Ou bien on dissout la *céruse* dans l'acide acétique ou nitrique, on précipite le plomb par l'acide muriatique, et la chaux par un carbonate al-

calin (1). On falsifie fréquemment la *céruse* avec du spath pesant porphyrisé.

La *céruse* n'est nullement une combinaison de l'acide acétique, mais de l'acide carbonique avec le plomb.

L'acide acétique se décompose dans ces circonstances, et l'acide carbonique formé s'unit à l'oxide de plomb. Ce fait a été reconnu par Bergmann et confirmé par Proust.

Scopoli, qui traita 2 gros de *céruse* avec l'acide sulfurique étendu, obtint 18 pouces cubes de gaz acide carbonique qui contenoit une trace de gaz hydrogène. Il paroît cependant que l'acide acétique ne se décompose que peu à peu. Dans la *céruse* nouvellement préparée, on en rencontre quelques traces qui se perdent par un laps de temps.

Au lieu de vinaigre, on peut aussi employer l'acide ligneux, l'eau sure des amidonniers, le lait aigre, etc. On peut aussi, au lieu de mettre les pots dans le fumier, les placer dans une chambre dont la température est de 34 à 45 degrés Fahr., 1 jusqu'à 7° centig.

Peut-être pourroit-on mettre aussi des lames minces de plomb dans une chambre close, et la remplir de vapeurs acides.

Dœbereiner, pharmacien à Gefrees, dans le pays de Bayreuth, indique le procédé suivant pour préparer la *céruse*. On dissout le plomb dans l'acide nitrique; on y ajoute de la craie qui en précipite une belle *céruse*. On fait évaporer le liquide surnageant jusqu'à siccité, on décompose ensuite le nitrate de chaux par le sulfate de fer calciné au rouge; l'acide nitrique obtenu sert à dissoudre d'autres parties de plomb.

La *céruse* est employée en peinture; dans l'art de guérir, on s'en sert extérieurement comme siccatif et astringent.

CERVEAU. Cerebrum. *Gehirn.*

Le *cerveau* est l'organe renfermé dans la cavité du crâne.

---

(1) Ce procédé ne peut pas être très-exact, car une partie du muriate de plomb reste toujours en dissolution avec le muriate de chaux. (*Note des Traducteurs.*)

Il consiste en une masse molle, dans laquelle on distingue trois substances différentes.

La *substance corticale*. Elle est d'un gris jaune ; elle enveloppe la plus grande partie du cerveau humain, de l'épaisseur d'une ligne à peu près ; dans l'intérieur, elle se trouve alternativement avec la moelle qui est blanche. La substance intermédiaire est placée entre ces deux substances ; elle forme une couche mince.

Dans l'analyse du *cerveau*, on n'a pas eu égard aux substances superposées ; mais on a traité le *cerveau* dans son ensemble.

A l'abri du contact de l'air, le *cerveau* se conserve long-temps. Fourcroy en a rempli un vase qu'il plaça sous le récipient de la machine pneumatique. Il se dégagea un peu de gaz acide carbonique, et le *cerveau* se conserva pendant un an.

Au contact de l'air, le *cerveau* devient acide au bout de quelques jours, acquiert une couleur verte et dégage de l'ammoniaque.

La moelle du *cerveau* forme une émulsion épaisse en la triturant avec l'eau.

Elle coagule par la chaleur comme le lait.

Le liquide surnageant les flocons est troublé par l'eau de chaux et les sels calcaires. Par l'évaporation, elle se colore et laisse cristalliser du phosphate de soude. Le *cerveau* des mammifères et des oiseaux peut être également étendu d'eau, et laisse déposer des flocons par la chaleur.

L'émulsion est mousseuse et ressemble beaucoup à l'eau de savon ; une partie de la moelle surnage comme de la crême.

Elle est coagulée par l'alcool et par les acides. La moelle desséchée donne une espèce d'émulsion ; il s'en sépare bientôt des flocons ; la liqueur surnageante contient quelques sels.

Lorsqu'on triture du *cerveau* avec de l'acide sulfurique étendu, une partie se dissout et le reste se sépare en masse coagulée. Le liquide acide incolore contient une substance animale ; il noircit par l'évaporation, dégage de l'acide sulfureux, et laisse déposer des cristaux. Le *cerveau* contient du phosphate de chaux, du phosphate de

soude, du phosphate d'ammoniaque et une trace de sulfate de chaux.

La quantité de ces sels n'est pas encore $\frac{1}{150}$ de la masse du *cerveau*.

L'acide nitrique étendu dissout une partie du *cerveau*, le reste se coagule. Lorsqu'on fait évaporer la dissolution, il se dégage du gaz azote. Il reste une substance volumineuse charbonnée, qui contient beaucoup d'acide oxalique.

Quand on fait dessécher le *cerveau* au bain-marie, il coagule d'abord, et il se forme à la surface un liquide aqueux transparent. Le poids diminue de $\frac{4}{5}$ à $\frac{7}{8}$; il se retrécit, devient jaune et se laisse rouler en boules.

Lorsqu'on fait rougir le *cerveau* dans un creuset, il se dégage de l'ammoniaque; il devient plus mou, se boursouffle, noircit, se fond, répand une fumée épaisse, s'enflamme et reste long-temps rouge après l'extinction; il se dégage alors du gaz acide sulfureux provenant d'une petite quantité de soufre. Dans cet état carbonisé, il fond en un liquide qu'on peut tirer en fils, il se fige ensuite en une masse noire cassante qui ne donne pas d'alcali par la lixiviation.

Si l'on distille du *cerveau* desséché, on obtient de l'eau chargée de plusieurs sels ammoniacaux, de l'huile, du carbonate d'ammoniaque, du gaz acide carbonique, du gaz hydrogène carboné et sulfuré. Le charbon qui reste contient du phosphate de chaux et du phosphate de soude.

L'alcool qu'on fait bouillir avec le résidu desséché en dissout $\frac{5}{8}$. Par le refroidissement, l'alcool dépose une substance d'un blanc jaunâtre en lames brillantes. Malaxée entre les doigts, elle se convertit en pâte. A la température de l'eau bouillante, elle devient molle; à une plus forte chaleur, elle noircit, exhale des vapeurs empyreumatiques ammoniacales et laisse pour résidu un charbon.

Les huiles d'olives et de térébenthine ne dissolvent que très-imparfaitement le *cerveau*. La potasse le dissout et en dégage de l'ammoniaque.

On voit par tout ce qui précède que le *cerveau* contient une substance qui a quelque analogie avec l'albumine

coagulée, mais qui cependant en diffère ; c'est donc une substance particulière. Fourcroy, en grillant le *cerveau*, n'obtint pas une trace de graisse ; il réfuta l'opinion de Burrhus qui l'avoit prise pour une huile. Fourcroy ne trouva pas non plus exacte l'opinion de Thouret qui prit le *cerveau* pour un composé savonneux, d'abord parce qu'il ne contient pas de corps gras, ensuite parce que l'alcali s'y trouve en très-petite quantité.

Voyez *Leméry*, *Burrhus*, *Thouret*, Journ. de Phys., t. 37 ; et *Fourcroy*, Ann. de Chim., t. 16.

CEYLANITE. *Voyez* RUBISPINELLE.

CHABASIE. *Chabasie.*

Ce fossile a été confondu autrefois avec la zéolithe cubique ; mais Bosc d'Antic et Haüy, l'ont retiré de ce genre, On le trouve à Oberstein, aux îles de Féroër, en Islande, à Gustavsburg en Suède, etc. ; il est ordinairement cristallisé. La forme primitive est un rhomboïde, qui diffère peu du cube ; on le rencontre quelquefois sous cette forme ; quelquefois six de ses bords sont arrondis, et les faces des troncatures se réunissent 3 à 3, à 2 angles opposés ; tandis que les autres 6 angles sont tronqués. Quelquefois ce fossile cristallise en pyramides doubles à 6 faces, dont les bases sont réunies, et dont les 6 angles à la base, et les 3 bords aigus de la pyramide sont arrondis. Ce fossile est blanc, un peu transparent. Sa pesanteur spécifique est 2,7176. Il raie le verre. Au chalumeau, il fond en une masse blanche spongieuse.

CHALCÉDOINE, CALCÉDOINE. Silex Chalcedonius *Wern* et *Linn. Chalcedon.*

Ce fossile est très-abondant. On le trouve en Hongrie, en Transylvanie, en Bohême, etc., et plus particulièrement en Irlande, dans les îles de Féroër et de Nicoban. Ordinairement il a un aspect trouble, nuagé. Sa couleur est variée, mais le gris paroît être la principale, qui passe au brun, rouge, bleu, vert, et blanc de lait. Le *chalcédoine* est ordinairement en masses stalactiformes, ou en masses rondes. Quelquefois il est cristallisé ; mais il n'est

pas encore décidé si ce sont de vrais cristaux ou bien des pseudo-cristaux. La surface du *chalcédoine* est rude, la cassure unie ou conchoïde; à l'extérieur elle est ordinairement mate; l'intérieur est mat, et peu brillant, surtout le rouge; son éclat est foible, approchant de celle de la cire. Il est rare de l'avoir transparent; il est plutôt demi-transparent; sa dureté est plus grande que celle de la pierre à fusil; il donne des étincelles par le choc de l'acier. Sa pesanteur spécifique est de 2,615 jusqu'à 2,700. Il est aigre. Lorsqu'il a une couleur de rouge de sang, de chair ou d'hyacinthe, on l'appelle *carniol*.

Le *chalcédoine*, qui est alternativement strié en blanc, noir ou brun, est appelé *onyx*; et *chalcedonyx*, lorsqu'il est strié en blanc et en gris. Le premier a été fréquemment employé par les anciens pour la préparation des camées et pour graver.

D'après Bergmann, le *chalcédoine* de l'île de Féroër est composé de

Silice	84
Alumine combinée avec du fer	16
	100

CHAIR MUSCULAIRE. Caro. *Muskelfleisch.*

La *chair* consiste en une quantité considérable de fibres d'une couleur rougeâtre ou blanche. Il est très-difficile, et même presque impossible d'en séparer toutes les substances hétérogènes, comme la graisse, le sang, le tissu cellulaire, etc. A l'article FIBRINE, la *chair* sera regardée exempte, autant que possible, de parties étrangères; nous la considérerons ici comme *chair* proprement dite.

Neumann se borna à soumettre la *chair* à la distillation; il obtint les produits, que les matières animales donnent dans ces circonstances.

Geoffroy chercha à déterminer la quantité de matières extractives contenues dans plusieurs viandes, comme dans celle de bœuf, de veau et de mouton. Le mouton, d'après son expérience, en fournit le plus, le bœuf le moins.

Thouvenel exprimoit la *chair* pour lui enlever toute l'humidité. Il faisoit ensuite coaguler l'albumine par le feu, et la séparoit par le filtre ; il obtenoit après les sels par la cristallisation. D'une autre part, il lavoit la *chair* exprimée pour dissoudre la gélatine, l'extractif et le reste des sels, et séparoit de la gélatine les deux dernières substances par l'alcool. D'après ses expériences, la *chair* consiste en fibre, gélatine, graisse, lymphe, en un sel particulier, et en extractif insoluble dans l'alcool.

Il est très-difficile de séparer par ce procédé les diverses parties constituantes, puisqu'elles sont toutes solubles dans l'eau.

Fourcroy a proposé le mode suivant. On lave la *chair*, coupée par petits morceaux, avec de l'eau froide, à plusieurs reprises. On sépare ainsi l'albumine et les sels. On fait digérer le résidu dans de l'alcool ; celui-ci dissout la matière extractive et une partie des sels. La *chair* ainsi épuisée, on la fait bouillir avec de l'eau, qui dissout la gélatine, ainsi que le reste de la matière extractive et des sels.

Lorsqu'on fait évaporer lentement l'eau de lavage, l'albumine se coagule, et la liqueur filtrée donne les sels. Si l'on fait évaporer la liqueur alcoolique, on obtient la matière extractive ; et par l'évaporation de la liqueur aqueuse, on obtient la gélatine ; et l'huile grasse qui nage à la surface, se coagule par le refroidissement. Après ces diverses extractions il reste le tissu fibreux ; il est d'un gris sale, ne se dissout pas dans l'eau, s'y durcissant plutôt ; il se comporte comme la fibrine du sang.

La matière extractive a une couleur d'un brun rougeâtre, une odeur forte, âcre et aromatique. L'eau et l'alcool la dissolvent. La solution aqueuse devient aigre à l'air ; il se forme de l'acide acétique.

La matière extractive mise sur des charbons ardents, se fond, se boursouffle, et exhale des vapeurs piquantes, acides. Elle attire l'humidité de l'air, et se couvre d'une croûte saline. Lorsque l'air est chaud, elle devient acide, et passe à la putréfaction. A la distillation, elle fournit de l'eau et un acide, qui est saturé en partie par l'ammoniaque.

Les sels qu'on obtient dans l'analyse de la *chair*, sont, d'après Fourcroy, du phosphate de soude, du phosphate d'ammoniaque, et une trace de phosphate de chaux. Hatchett y a trouvé, outre le phosphate de chaux, du carbonate de chaux. Cinq cents grains de viande de bœuf ont laissé, après l'incinération, 25,6 grains de résidu, qui consistoit pour la plus grande partie en ces sels. Si l'on fait bouillir la viande long-temps avec l'eau, les phosphates se dissolvent.

Il paroît, d'après cela, que le phosphate de chaux est dissous dans la gélatine, ou qu'il se dissout à l'aide de la gélatine. Après l'action de l'eau bouillante, reste le carbonate de chaux, qui, par le traitement de la *chair* par l'acide nitrique, se convertit en oxalate.

Si l'on fait bouillir la viande non lavée, il s'en sépare de l'albumine coagulée, qui arrive à la surface avec le sang. L'eau dissout la gélatine, les sels et la matière extractive. La graisse se fond à cette température, et vient nager à la surface. Cette décoction est appelée bouillon. Elle doit son odeur et sa saveur à la matière extractive, d'où il suit que le bouillon d'os qui contient de la gélatine, et pas de matière extractive, est nourrissant, sans être agréable (1).

Proust a trouvé dans le bouillon frais de l'acide phosphorique libre et du muriate de potasse; il a remarqué aussi que les vaisseaux d'argent qui servent à faire cuire la viande, se ternissent.

Dans un temps chaud, le bouillon forme bientôt, à cause de la gélatine, de l'acide acétique. L'eau de chaux et l'ammoniaque y forment un précipité de phosphate de chaux. Le nitrate d'argent indique la présence de l'acide muriatique; le nitrate de mercure forme un précipité blanc qui devient rose par la dessication; il est composé

---

(1) M. Berthollet pense que la gélatine que l'on peut obtenir d'une substance animale n'y est pas toute formée, mais que lorsque cette substance a été épuisée par l'action de l'eau, il peut s'en former de nouveau par l'action de l'air, d'ont l'oxigène se combine avec le carbone, pendant qu'une portion de substance, auparavant solide, devient gélatineuse, comme une partie végétale solide devient soluble par l'action de l'air. (Mémoire d'Arcueil, t. 1.) *Note des Traducteurs.*

de phosphate et de muriate de mercure coloré par une substance animale.

Lorsqu'on fait évaporer lentement le bouillon, il devient brun; sa consistance et sa saveur augmentent; par le refroidissement il forme une gelée. Le bouillon des jeunes animaux contient une plus grande quantité de gélatine. Par l'action continue d'une douce chaleur, la consistance augmente, et présente une masse qui ne s'altère pas. Ce résidu se dissout dans l'eau, et reforme un bouillon qui a moins d'odeur que le bouillon frais. On appelle la masse évaporée *tablettes de bouillon*. Pour lui donner la solidité nécessaire, il faut, d'après Proust, y ajouter encore de la gélatine. Voy. *Chaptal*, Elém. de Chim., t. 3, p. 362.

Lorsqu'on fait rôtir la viande, toutes les substances extraites par l'ébullition y restent; l'odeur et la saveur de la matière extractive deviennent plus sensibles par le feu. Fourcroy pense que la croûte brune qui se forme sur le rôti consiste particulièrement dans la matière extractive.

Lorsqu'on ne donne pas une chaleur suffisante pour rôtir la viande, elle se dessèche, se colore, devient cassante, et peut être conservée long-temps. Les acides ramollissent la viande, la dissolvent en agissant sur la partie fibreuse. Les alcalis fixes la dissolvent; il se forme de l'ammoniaque et de l'huile; avec la dernière l'alcali forme un savon. L'ammoniaque n'altère pas sensiblement la viande.

A l'air, la viande se putréfie, à moins que la température ne soit au-dessous de o. La putréfaction est d'autant plus rapide que l'air est chaud. Aux articles PUTRÉFACTION et ADIPOCIRE, on a parlé des changements que subit la viande. L'alun, le muriate de soude, d'autres sels, les huiles grasses, le beurre, la graisse, les huiles volatiles, l'alcool, le vinaigre, les aromes, les résines, le tannin, etc., arrêtent la putréfaction de la viande.

La *chair* de plusieurs animaux offre des caractères différents. Il nous manque des expériences exactes sur cet objet; après Geoffroy, Thouvenel est le seul qui s'en soit occupé. Selon Thouvenel, la *chair* de bœuf contient la plus grande quantité de parties insolubles; elle laisse par la dessication plus de résidu que les autres viandes.

La *chair* de veau est plus aqueuse et plus mucilagineuse; celle de tortue communique à l'eau une plus grande quantité de matière extractive que celle du bœuf, qui contient, d'après Thouvenel, plus de ligaments et autres parties insolubles (1).

La partie soluble des limaçons tient le milieu entre le veau et le bœuf; la *chair* d'écrevisses, de grenouilles et de vipères, lui ressemble. La *chair* des poissons dans des rivières contient, malgré sa mollesse, une plus petite quantité de matière soluble que ne renferment les autres viandes.

Voyez *Geoffroy*, Mém. de l'Acad. des Sciences, 1730; *Thouvenel*, Mém. de l'Acad. de Bordeaux, 1778; *Fourcroy*, Syst. des Conn. chimiq., t. 9, p. 242.

CHALEUR. *Voyez* CALORIQUE.

CHALEUR ANIMALE. Calor corporis humani. *Thierische Wærme.*

Nous remarquons que la température des animaux à sang chaud est plus élevée que celle de l'atmosphère; phénomène qu'on a nommé *chaleur animale*.

Lorsqu'on plonge un animal dans un milieu froid, la température s'abaisse jusqu'à un certain degré autant que l'animal existe; dans un milieu chaud on observe que la température de l'animal est moindre que celle du milieu.

Il suit de là que le corps vivant fait exception de la loi du partage uniforme de la *chaleur*. Le corps mort prend la température du milieu qui l'environne.

Il faut donc supposer aux êtres vivants la faculté de résister à la loi universelle de la propagation de la *chaleur*, et de déterminer leur température par leurs propres forces.

Le corps humain paroît avoir une température constante. Le thermomètre de Fahr. indique ordinairement à la surface sous les épaules 97 à 99 degrés, 36 à 37,22 centig. Hunter trouva la température dans le canal urinaire à plus ou moins de profondeur de 92 à 97 degrés Fahr., 33 à 36,11 centig.

---

(1) Thenard a retiré une matière particulière de la *chair*. *Voyez* art. OSMAZONE. (*Note des Traducteurs.*)

On a voulu expliquer la *chaleur animale* de beaucoup de manières.

La respiration doit avoir de l'influence sur la *chaleur animale*. Plus les poumons sont grands, plus la *chaleur animale* est considérable. Chez les oiseaux la *chaleur* est très-forte, elle va de 103 degrés à 104 degrés Fahr., 39 à 40° centig. Dans ces animaux la respiration est parfaite, l'air pénètre jusqu'à l'intérieur des os.

Selon Black, une partie de *chaleur* latente de l'air respiré est mise en liberté, ce qui élève la température des poumons et du sang ; le sang échauffé communique dans sa circulation la *chaleur* reçue à toutes les parties du corps.

Dans cette hypothèse, il s'élève une difficulté, c'est que la température des poumons devroit être au *maximum*, et que les parties éloignées devroient être moins chaudes, ce qui n'est pas d'accord avec l'expérience.

D'après Lavoisier et Crawford, le gaz oxigène de l'air inspiré se combine dans les poumons avec le carbone et l'hydrogène du sang, et le calorique du gaz oxigène devient libre. Cette quantité de calorique ne suffit pas non seulement pour empêcher l'abaissement de température du corps, mais elle entraîne encore l'eau nouvellement formée en vapeurs.

Comme tout le calorique se dégage dans les poumons, l'objection de Black n'est pas d'accord avec cette hypothèse. Ces deux chimistes ont pourtant cherché à y répondre.

Selon Crawford, la *chaleur* spécifique est de 1,0300, celle du sang de veines de 0,8928, d'où il conclut qu'au moment où le sang veineux se convertit en sang artériel, la *chaleur* spécifique augmente. Il faut d'après cela une addition de calorique pour conserver la même température qu'il avoit comme sang veineux. Cette addition est si grande, que tout le calorique nouvellement dégagé y est employé : la température des poumons doit donc rester la même. Pendant la circulation, le sang artériel se change successivement en sang veineux; sa *chaleur* spécifique diminue par conséquent, et il faut qu'il y ait de la *chaleur*

de dégagée. C'est la raison pour laquelle la température des extrémités du corps ne diminue pas.

Mais lorsqu'on considère que le gaz acide carbonique et l'eau ne se forment pas dans les poumons, mais bien pendant la circulation du sang, l'hypothèse devient nulle.

A l'article RESPIRATION, on a rendu probable que l'air respiré se combine avec le sang à l'état gazeux, qu'il ne laisse dégager d'abord qu'une partie de son calorique, que cette quantité libre amène le gaz acide carbonique, le gaz azote et l'eau.

Au moyen de cette hypothèse, nous pouvons expliquer plusieurs phénomènes de la *chaleur animale*.

L'homme peut vivre sous toutes les zones. Dans les climats froids, où l'air est plus dense, à chaque respiration on en respire une plus grande quantité ; l'air se combine par conséquent en plus grande quantité avec le sang, le calorique est dégagé avec plus d'abondance, ce qui compense la perte qu'on éprouve par l'air ambiant. Dans les climats chauds, le contraire a lieu. L'air est plus dilaté et on respire moins, par conséquent il y a moins de calorique en liberté.

Comme par l'augmentation de la force vitale la respiration devient plus vive, la circulation du sang plus accélérée, il faut que la chaleur animale subisse aussi un accroissement. Nous trouvons que dans un grand froid on éprouve moins la sensation du froid en prenant beaucoup de nourriture.

Des pertes de sang diminuent la chaleur animale. Les parties très-sanguines dans lesquelles le mouvement est vif, sont les plus chaudes.

Lorsqu'on interrompt la circulatiou du sang, la chaleur animale diminue.

Voyez Experimente and Observations, on animal heat de London ; *Morozzo*, Journal de Physique, t. 2, p. 102 ; *Lavoisier* et *Laplace*, Mémoire de l'Académie, 1780 ; *Seguin*, Mémoire de l'Académie, 1790 ; *Girtanner*, Journal de Physique, t. 39.

CHALUMEAU. Tubus ferruminatorius. *Lœthrohr.*

Le but qu'on se propose d'atteindre avec cet instrument

Planche 1.

g C i e f b d B a h

c e c c

D k l m

D k n o

E F G H

Echelle de cinq Décimètres pour Mètre.

1 Décimètres.

Girard del.

Sellier Sculp.



est de fondre de petites masses par le moyen de la flamme. Il consiste en un tube d'environ un pied de long, dont l'extrémité inférieure, étroite, est recourbée; c'est une boule terminée par un tube presque capillaire. On fait des *chalumeaux* avec le cuivre jaune ou laiton, avec l'argent; on en fait aussi en verre. La pointe est souvent de platine pour supporter un plus grand degré de chaleur. Pour pouvoir les nettoyer, Bergmann les a composés de 3 pièces; la boule sert à retenir l'humidité de l'air qu'on y insouffle (1).

On souffle avec la bouche dans cet instrument, et on tient l'ouverture étroite sur la flamme d'une bougie pour la diriger sur un support qui porte le corps à fondre.

Il faut beaucoup d'habitude pour bien faire jouer l'instrument. Comme les substances à fondre exigent une chaleur rapide non interrompue, le courant d'air doit être dirigé sur la flamme d'une manière uniforme. L'artiste remplit sa bouche d'air, et le fait sortir par les muscles de la joue, tandis qu'il respire par le nez. Quand on est

---

(1) Le *chalumeau* de Bergmann est composé de trois parties (*voyez* la planche) : l'une appelée manche, se termine en une pointe conique tronquée *a a*, qui s'adapte par frottement à l'ouverture *b*, nommée réservoir, et formée d'une lame elliptique, courbée au centre, de manière que les côtés opposés, soudés tour-à-tour à une égale distance du bord, sont parallèles; cette cavité est destinée à retenir l'humidité qui s'exhale de la poitrine, et que l'air y dépose. Bergmann préfère la forme aplatie de ce réservoir à celle d'une sphère qu'on lui avoit donnée avant lui. L'ouverture conique creusée dans la protubérance *d d*, ne doit point avoir de rebord intérieur, afin que la liqueur recueillie dans le réservoir après une longue insufflation, puisse en sortir facilement, et qu'on la puisse nettoyer commodément. Le petit tube *c* est très-étroit; la partie conique la plus courte *e e*, doit entrer exactement dans l'ouverture *f*, pour que l'air ne puisse sortir que par l'orifice *g*. Il faut avoir plusieurs de ces petits tubes différents en grosseur, que des circonstances particulières nécessitent souvent. L'ouverture *g* doit être circulaire et égale; car sans cela, le cône de la flamme se diviseroit en plusieurs parties, et ne produiroit pas l'effet qu'on doit en attendre. Les cercles de cuivre *h h* et *i i*, empêchent que les extrémités coniques *a a* et *e e*, n'entrent trop avant; il est nécessaire que dans le commencement ces parties entrent l'une dans l'autre avec force; car, avec le temps, et par le frottement continuel qu'elles éprouvent, elles deviennent trop douces, et tombent facilement; mais lorsqu'elles sont arrivées à ce point, on les raffermit encore pour quelque temps, en coupant une portion des cercles de cuivre *h h* et *i i*. (*Note des Traducteurs.*)

bien exercé, on peut souffler un quart d'heure sans se fatiguer.

On se sert ordinairement de la flamme d'une bougie ou d'une lampe qui a une mèche d'une épaisseur moyenne; la mèche de coton doit être assez longue pour être courbée; on tient l'extrémité du *chalumeau* sur la courbure de la mèche.

La flamme est de deux espèces, l'une est extérieure et l'autre intérieure. La première est blanche, la dernière bleue, plus conique, donne une chaleur bien plus considérable que l'extérieure. Les deux flammes agissent d'une manière différente; l'intérieure désoxide ce que l'extérieure a oxidé. Cela paroît provenir d'une partie d'hydrogène et de carbone libre.

Le meilleur support est un charbon bien brûlé, dans lequel on fait un trou pour y déposer le corps. Le charbon étant mauvais conducteur du calorique, n'enlève pas beaucoup de chaleur au corps fondu, il sert plutôt à l'augmenter par sa combustion. On met aussi la substance à fondre dans une cuiller d'or, de platine ou d'argent.

Saussure attacha une petite quantité de fossile à essayer sur un morceau fin de granit; il parvint ainsi à faire fondre des corps très-infusibles.

Le *chalumeau* a été introduit dans la minéralogie, en 1738, par Andreas Schwal; il a été ensuite perfectionné par Cronstedt, Bergmann et par d'autres minéralogistes. Pour ne pas fatiguer les poumons, on a imaginé un *chalumeau* à double soufflet; on a dirigé aussi un courant de gaz oxigène au lieu d'air sur le corps à fondre, ce qui a considérablement augmenté l'intensité de la chaleur. On se sert à cet effet d'une vessie remplie de gaz oxigène, attachée au *chalumeau*, ou bién on chasse le gaz oxigène par la chute de l'eau dans un vase adapté au *chalumeau*. On a recommandé aussi les vapeurs d'alcool pour rendre la flamme plus vive. *Voyez* sur cet objet les Ouvrages de Gœttling, d'Ehrmann, de Lavoisier, de Bergmann, Saussure, etc.

CHAPITEAU. *Voyez* Alambic.

CHARBON. Carbo. *Kohle.*

La partie principale du *charbon* est le carbone. Il est très-abondant dans la nature. Tous les corps organiques, chauffés sans le contact de l'air, laissent pour résidu du *charbon*. *Voyez* l'art. Bois.

Le *charbon* est noir; il contient des sels, des terres, des oxides métalliques et plus ou moins d'eau. Comme ces substances sont accessoires, nous n'y aurons pas égard.

On obtient un *charbon* très-pur du *lichen islandicus* et du liége épuisés d'eau bouillante, mais surtout du noir de fumée bien lavé et rougi dans des vaisseaux clos.

Le *charbon* est un des corps le plus indestructible; il peutrester long-temps au contact de l'air ou enfoui dans la terre sans être détruit. C'est pour cela qu'on charbonne la surface des poteaux de bois qu'on enfonce dans la terre; c'est encore pour la même raison qu'on dépose du *charbon* aux endroits qu'on veut reconnoître après de longues années, comme les frontières, etc. Il y a cinquante ans environ qu'on trouva, dans la Tamise, un grand nombre de palissades pointues, charbonnées, à l'endroit où Tacite rapporte que les Anglais en avoient enfoncé beaucoup pour empêcher Jules César de passer ce fleuve avec son armée. L'intérieur de ces poteaux étoit si dur qu'on en a fait beaucoup de manches de couteau, qu'on a vendus très-cher comme objets d'antiquités.

Le *charbon*, sans le contact de l'air, est parfaitement infusible à la chaleur la plus violente. Chauffé avec l'air ou avec le gaz oxigène, il brûle sans flamme. Le produit de cette combustion est du gaz acide carbonique, et le résidu est de la cendre en plus ou moins grande quantité. Le *charbon* pur ne laisse pas de cendre.

Il paroît qu'il y a des circonstances où le *charbon* peut s'enflammer de lui-même. Un ouvrier, dans la fabrique des poudres à Essone, a remarqué, en ouvrant une boîte contenant du *charbon* en poudre, un trait de feu à la surface, qui, d'après son expression, s'y mouvoit comme un serpent. (Ann. de Chim., t. 35.)

Le *charbon* est un mauvais conducteur du calorique. On s'est servi de cette propriété pour augmenter et retenir la chaleur dans des vaisseaux de fusion que l'on garnit à

cet effet de charbon en poudre. L'intérieur des fourneaux de fusion est couvert d'une couche de sable et d'argile mêlés de beaucoup de *charbon*.

Le *charbon*, comme mauvais conducteur, paroît être aussi la cause que la neige reste mêlée avec lui plus long-temps avant de se fondre.

Morozzo explique autrement ce phénomène. Il regarde le *charbon* comme la substance qui renferme le plus de lumière et de calorique ; il cite les expériences suivantes.

1° Sur un des deux thermomètres exposés à l'ombre, on a appliqué un fragment creux de *charbon* de hêtre ; il marquoit alors 1 jusqu'à 1 $\frac{1}{2}$ degré de chaleur au-dessus de l'autre ; le *charbon* qui a attiré l'humidité devient impropre à l'expérience. 2° Le thermomètre couvert d'un *charbon* qui a été brûlé lentement étoit à $\frac{1}{2}$ degré au-dessus de celui qui a été couvert d'un *charbon* brûlé rapidement. 3° Le *charbon* qui avoit été exposé quelque temps aux rayons solaires fit monter le thermomètre plus haut que le *charbon* plongé pendant quelque temps dans l'obscurité. Cette élévation ne pourroit pas provenir de ce que le contact de l'air fût empêché par la couleur noire, car la pierre-ponce et le bois noircis ne faisoient pas monter le thermomètre.

Le *charbon* est insoluble dans l'eau ; mais il absorbe avidement l'humidité, jusqu'à augmenter du double de son poids. Le *charbon* qui nage d'abord sur l'eau s'y enfonce au bout de quelque temps. On emploie le *charbon* rougi pour dessécher des appartements humides. Lorsqu'on plonge un *charbon* bien rougi et encore chaud dans du mercure, celui-ci pénètre en petits globules très-fins. Le *charbon* rouge décompose l'eau ; il se forme de l'acide carbonique et du gaz hydrogène. Une petite quantité d'eau versée sur une grande quantité de *charbon* rouge augmente la combustion. Les forgerons, en arrosant le *charbon* de terre, obtiennent un double effet ; ils augmentent la chaleur, et empêchent, par le dégagement de l'hydrogène, l'oxidation du métal.

Morozzo croit avoir remarqué que si l'on expose du *charbon* mêlé d'eau au contact des rayons solaires, il s'en dégage un tiers de gaz oxigène de plus que l'eau n'en con-

tient. Il prétend que ce gaz est en partie formé par le *charbon* qui communique la chaleur à l'air contenu dans l'eau.

Brugnatelli ne partage pas cette opinion. D'après lui, le gaz obtenu provient du *charbon* et de l'air mêlés à l'eau, qui est plus pur que l'air ordinaire. Lorsqu'on éteint du *charbon* rouge dans de l'eau distillée bouillante privée d'air, et qu'on l'expose pendant plusieurs semaines au soleil, il ne s'en dégage pas une bulle d'air.

Le *charbon* absorbe plusieurs espèces de gaz. Fontana, Schéele, Priestley et Guyton ont observé que du *charbon* rouge refroidi dans le vide absorboit tous les gaz; Morozzo, Norden et Rouppe ont poursuivi ces expériences. Ils ont vu que tous les gaz ne sont pas observés dans la même proportion; les gaz azote et hydrogène sont absorbés rapidement, tandis que l'absorption des gaz oxigéné et nitreux ne se fait que très-lentement. Ces gaz ne paroissent pas éprouver de changement. Les phénomènes sont remarquables lorsqu'un *charbon* déjà chargé de gaz est plongé dans un autre. Si le *charbon* pénétré de gaz oxigène est porté dans du gaz hydrogène, il se forme de l'eau. Le *charbon* chargé de gaz oxigène diminue considérablement le gaz nitreux; le *charbon* imprégné de gaz azote enlève à l'air atmosphérique son oxigène, et il se forme de l'acide nitrique.

Si l'on veut que le *charbon* absorbe des gaz, il faut, selon Morozzo, se servir d'un appareil à mercure.

Lorsqu'on expose une quantité considérable de *charbon* à l'air, on entend un craquement jusqu'à ce que le *charbon* ait absorbé le quart de son poids d'air.

Le carbone se combine avec l'hydrogène. *Voyez* GAZ HYDROGÈNE CARBONÉ.

Brugnatelli prétend avoir opéré la combinaison de l'hydrogène avec le carbone par le pôle négatif de la pile de Volta.

La combinaison du carbone avec l'oxigène fournit l'acide carbonique et le gaz oxide de carbone. *Voyez* ces articles.

Proust a combiné l'oxigène avec le carbone par l'acide nitrique. Il a traité 100 parties de *charbon* de terre de

Villaneuva avec l'acide de 18 à 20 degrés ; il a obtenu un produit qui, bien lavé à l'eau bouillante et desséché, étoit de 120 à 121 parties. Cet oxide de carbone en poudre, chauffé dans une petite cornue, produit un mouvement subit, comme une espèce de détonnation, qui fait sublimer le *charbon;* il se forme en même temps une forte rosée qui entraîne avec elle du *charbon* hors de la cornue. Il se dégage du gaz acide carbonique et du gaz oxide de carbone qui brûle avec une flamme bleue sans détonnation. Si la flamme est jaune, le *charbon* a retenu encore de l'acide nitrique.

Proust a traité du *charbon* pulvérisé du pin et de l'orme par l'acide nitrique bouillant de 20 à 25 degrés ; le résidu bien lavé et desséché avoit augmenté de 12 à 13°. Lorsqu'on le chauffe, il détonne et laisse dégager les mêmes gaz que ci-dessus. Ce *charbon* oxidé se dissout dans une lessive de potasse.

Le *charbon* oxidé retiré du *charbon* de terre de Villaneuva se dissout dans l'ammoniaque ; il y a 0,15 de résidu insoluble. Les acides produisent un précipité brun dans cette dissolution, qui devient noir et brillant par la dessication.

Ce *charbon*, précipité par un acide, laisse par la combustion une cendre grise contenant de la silice, de l'alumine et un peu d'oxide de fer.

Clément et Desormes avoient pensé que le *charbon* pouvoit se combiner avec le soufre, mais le composé qu'ils obtinrent n'étoit qu'un soufre hydrogéné. Il en sera question à l'article Soufre.

Berthollet fils trouva cependant que le *charbon* qui avoit servi à faire le soufre hydrogéné, étoit chimiquement combiné avec le soufre. Dans des vaisseaux clos, on ne peut pas, à l'aide de la chaleur, séparer le soufre, mais bien par les alcalis et en le faisant brûler à l'air libre ; on aperçoit alors à la surface du *charbon* une flamme bleue. Le *charbon*, ainsi privé de soufre, est très-léger et friable; il fait un beau trait noir sur le papier ; ce qui le caractérise, c'est qu'il brûle très-difficilement.

Berthollet remarqua de plus qu'en faisant passer beaucoup de soufre à travers le *charbon* très-chauffé, le *char-*

bon disparut en totalité ; il faut qu'il passe avec le gaz qui se dégage en quantité, car le gaz étoit composé de carbone, d'hydrogène et de soufre. (Mém. d'Arcueil, t. 1.)

Klaproth, en distillant du bois pyriteux, obtint un liquide qui a cristallisé en octaèdres, d'un brun jaunâtre semblable au soufre. Ces cristaux se fondent dans une capsule de porcelaine en une masse noire tenace qui brûle avec la flamme ordinaire du soufre ; le résidu est charbonneux et laisse un peu de cendre brunâtre. La mine du cinabre hépatique offre aussi la combinaison du *charbon* avec le soufre.

Selon Proust, le *charbon* peut se combiner avec le phosphore ; c'est la substance rouge qui reste quand on fait passer du phosphore à travers une peau de chamois. Pour en séparer une quantité de phosphore, on chauffe la matière pendant quelque temps dans une cornue ; ce qui reste est le carbone phosphoré ; il est en poudre légère, orangée, sans odeur et sans saveur. Lorsqu'on le chauffe au contact de l'air, le phosphore brûle, et le charbon reste ; une chaleur rouge fait sublimer le phosphore. (Annal. de Chim., t. 34.)

Il n'est pas encore décidé, si les alcalis fixes peuvent dissoudre le *charbon;* Rouelle a prétendu ce fait. Chaptal remarqua qu'on peut précipiter du *charbon* d'une dissolution de soude mal préparée d'aigues-mortes et de frontignac par l'acide sulfurique. (Chim. appliq. aux Arts, t. 2.)

Selon Trommsdorff, les alcalis ne dissolvent pas le *charbon,* quelle que soit la température qu'on donne. Lorsqu'on met en contact avec le *charbon* rouge de l'ammoniaque, il se forme de l'acide prussique.

Les terres ne se combinent pas avec le *charbon,* quoique le charbon se trouve dans plusieurs fossiles schisteux.

Le *charbon* enlève à la plupart des corps leur oxigène ; c'est un moyen puissant pour désoxider et réduire les métaux.

Combiné avec le fer, il forme l'acier et le graphite. La combinaison du mercure avec le *charbon* dans le cinabre hépatique, découverte par Klaproth, est très-remarquable.

Brugnatelli a observé quelques combinaisons de *char-*

bon avec les métaux. Il fit passer le fluide négatif de la pile galvanique sur un *charbon* contenu dans plusieurs dissolutions métalliques. Dans une dissolution ammoniacale d'or, le *charbon* s'est couvert d'une belle couche d'or. Le sulfate de cuivre et le cuivre dissous dans l'ammoniaque ont subi la même décomposition par le *charbon*, ainsi que le nitrate d'argent.

On peut se dispenser de la pile pour précipiter les métaux; il suffit de réunir un *charbon* sous un angle avec une lame de zinc, et de tenir les deux extrémités opposées quelques minutes dans les dissolutions métalliques; le *charbon* se couvre alors de cuivre de couleur de cinabre, de mercure, etc.

L'acide sulfurique concentré est décomposé par le *charbon* à une haute température; le *charbon* s'empare de l'oxigène; il se forme du gaz acide carbonique et de l'acide sulfureux. Lorsque l'acide sulfurique est à l'état sec, comme dans les sulfates, il perd toute sa quantité d'oxigène, et on obtient du soufre.

L'acide nitrique traité avec le *charbon* donne du gaz nitreux; selon Macquer, le *charbon* s'y dissout.

Lorsqu'on verse de l'acide nitrique concentré sur du *charbon* en poudre très-desséché, il y a quelquefois inflammation. Chaptal, qui a fait chauffer l'acide nitrique étendu avec le *charbon*, a obtenu une liqueur rouge d'une saveur amère; le mélange évaporé à siccité s'est enflammé. (Chim. appliq. aux Arts, t. 2, p. 352.)

Lichtenstein, en distillant l'acide nitrique plusieurs fois sur du *charbon*, a obtenu une masse non acide d'un brun foncé soluble dans l'eau.

Westrumb a trouvé que le *charbon* étoit soluble dans l'acide nitrique.

L'action de l'acide nitrique sur le *charbon* a été examinée avec beaucoup de soin par Hatchett. Voyez art. Tannin.

A la chaleur rouge, le *charbon* décompose l'acide phosphorique; il se forme de l'acide carbonique, et le phosphore se sépare. Il décompose également les acides arsenique et chromique, les oxides de molybdène et de tungstène.

Le *charbon* chauffé s'enflamme dans le gaz acide muria-

tique oxigéné, et n'agit pas sur les acides fluorique, boracique et muriatique (1).

Le *charbon* nouvellement calciné a la propriété de décolorer certaines liqueurs, et de leur enlever l'odeur putride. Pour cela, on fait digérer le *charbon* pulvérisé avec les liquides salins et les sucs colorés; ces derniers éprouvent quelquefois, outre la décoloration, une décomposition. On enlève aussi à l'eau putride son odeur en la filtrant à travers du *charbon* dans la machine de Smith et Cuchet. L'eau-de-vie de grain qu'on fait digérer avec du *charbon* perd sa saveur empyreumatique. Focard Chateau a fait construire une voiture avec des boîtes garnies de *charbon* en poudre. Dans un été très-chaud, il y a transporté et conservé pendant plusieurs jours des poissons sans être gâtés et de la glace sans se fondre.

On a voulu expliquer cette propriété antiputride et décolorante en considérant le *charbon* comme agissant mécaniquement; alors il absorbe et retient, en raison de ses pores, la matière colorante et odorante. Cette explication n'est pas satisfaisante; car on sépare quelquefois des substances chimiquement combinées, mais on ignore comment (2). Voyez *Löwitz*, *Klaproth*, *Bucholz* et *Bœckmann*.

Les parties constituantes du *charbon*, sont le carbone, l'hydrogène et l'oxigène. Quant au carbone pur, et à la quantité d'oxigène que peut contenir le *charbon*, *voyez* article DIAMANT.

Voici les expériences qui prouvent que le *charbon* contient de l'hydrogène. Lorsqu'on fait rougir du *charbon* dans des vaisseaux clos, à l'appareil pneumato-chimique,

---

(1) L'acide muriatique oxigéné n'agit pas sur le *charbon*, suivant van Meerton. (Annal. de Chimie, t. 73, p. 88.)

Le gaz muriatique oxigéné n'est pas décomposé par le carbone à une très-forte température rouge, et ce n'est que par l'hydrogène que retient le *charbon*, qu'il peut être converti en gaz muriatique. *Voyez* Gay-Lussac et Thenard, Bulletin de la Société Philomatique, mars 1809.

(2) Quant à l'eau putride, il est probable que le *charbon* enlève seulement la substance gazéifiée putride dissoute dans l'eau; car au bout de quelque temps, l'eau qui tient cette matière en dissolution, acquiert de nouveau de l'odeur. On peut la purifier une seconde fois. (*Note des Traducteurs.*)

on obtient d'abord du gaz acide carbonique, et ensuite beaucoup de gaz hydrogène carboné.

On pourroit prendre le gaz hydrogène carboné pour une suite de décomposition de l'eau contenue dans le *charbon*. Mais si cela étoit, le dégagement de gaz hydrogène carboné devroit diminuer dans la même proportion, comme celui du gaz acide carbonique; car l'eau décomposée qui donne l'hydrogène, forme en même temps le gaz acide carbonique, par son oxigène avec le carbone; mais le gaz hydrogène carboné se dégage encore longtemps seul.

Lavoisier a remarqué que le *charbon* contenoit de l'hydrogène, qui donnoit naissance à l'eau pendant la formation de l'acide carbonique. D'après le poids obtenu, il a estimé la quantité d'hydrogène à $\frac{1}{8}$ du poids du *charbon*.

Plusieurs chimistes, et surtout Lavoisier, ont cru parvenir à mettre, par une forte chaleur, le *charbon* en état de ne plus laisser dégager de gaz hydrogène.

Clément et Desormes exposèrent du *charbon* à une chaleur violente de la forge. Avant d'être entièrement refroidi, ils en ont introduit dans un tuyau de verre; ils adaptèrent à chaque extrémité un tube rempli de muriate de chaux, et entouré d'un mélange de sel et de neige. L'un de ces tubes fut terminé par une vessie vide, et l'autre par une vessie remplie de gaz oxigène. Lorsque le tuyau contenant le *charbon* fut chauffé au rouge, on fit passer à travers le gaz oxigène qui arrivoit alors dans l'autre vessie.

Comme le gaz oxigène passoit à travers le muriate de chaux, il devoit perdre son humidité. Desormes et Clément en ont conclu que si le *charbon* contenoit de l'hydrogène, il auroit dû se former de l'eau, qui seroit passée avec l'acide carbonique, et qui auroit augmenté le muriate de chaux; mais l'augmentation de son poids n'étoit, sur 4,5 parties de *charbon*, que 0,02 d'eau.

Donc, ces 0,02 d'eau ne seroient que 0,003 d'hydrogène, par conséquent $\frac{1}{1500}$ du poids de *charbon*.

D'autres espèces de *charbon*, comme celui provenant des animaux, et le charbon de terre, se sont comportés de la même manière. (Annal. de Chimie, t. 42, p. 121.)

Kirwan remarque cependant que le *charbon* qui a été rougi long-temps, laisse dégager du gaz hydrogène sulfuré quand on le fait rougir avec du charbon. (Philos. Transact., 1805.)

Cruikshanck trouva qu'en faisant chauffer un oxide métallique avec du *charbon* rougi, on obtenoit toujours un peu d'eau. De ce phénomène, et de quelques autres, il conclut que le *charbon* rougi retient toujours un peu d'hydrogène. (Observ. Addit., 19 août 1801, Biblioth. Britann.)

Hassenfratz, qui fit passer du gaz oxigène sur des *charbons* rougis dans un tube, vit se former au bout du tube une quantité considérable d'eau, et le gaz étoit rempli de nuages d'où il se déposoit de l'eau. (Mém. de l'Institut, t. 4.)

Berthollet obtint de 30 grammes de *charbon*, rougi d'avance à la forge, et de 20 grammes de soufre, qu'il exposa dans une cornue de porcelaine à une chaleur violente, 37 pouces cubes de gaz hydrogène sulfuré. Le dégagement du gaz cessa quand tout le soufre fut sublimé. (Statiq. chim., t. 2, p. 42.)

Les nouvelles expériences de Berthollet fils, dont il sera question ailleurs, prouvent aussi l'existence de l'hydrogène dans le *charbon*.

Plusieurs chimistes ont fait voir que l'acide sulfurique formoit du *charbon* avec les substances organiques. Hatchett a poursuivi davantage cet objet. La résine lui a fourni beaucoup plus de *charbon* par l'acide sulfurique, que par la combustion. Ce *charbon* brûloit lentement, à peu près comme le *charbon* fossile; la cendre ne contenoit pas d'alcalis. L'acide muriatique carbonise aussi le bois, d'après Hatchett; mais le *charbon* contient encore de la substance végétale, quoiqu'il ne donne pas une trace d'alcali.

Le résidu, après la distillation sèche des substances animales, comme le sang, etc., etc., est appelé *charbon animal*.

Le *charbon* animal est plus dur et plus solide que le *charbon* végétal; il est difficile à incinérer, et ne brûle pas seul. Outre les parties constituantes du *charbon*, il

contient surtout du phosphate et du carbonate de chaux.

CHARBON DE TERRE, HOUILLE. Bitumen, Linthantrax *Wern. Steinkohle.*

La houille est d'un noir foncé, quelquefois d'un noir brunâtre ou grisâtre.

Elle est toujours en masse, souvent en couches entières ; elle a un éclat gras qui s'approche quelquefois de l'éclat métallique.

Sa cassure est souvent conchoïde, mais plus ordinairement droite. Sa texture est quelquefois schisteuse.

Les fragments sont indéterminés.

La raclure lui donne de l'éclat ; elle est tendre, plus ou moins friable et facile à casser. Sa pesanteur spécifique est de 1,25 à 1,60.

On en distingue plusieurs variétés :

1. Houille à gros grains.
2. lamelleuse.
3. de Kilkenny.
4. schisteuse.
5. scapiforme.
6. éclatante.
7. piciforme.
8. limoneuse.
9. braunkohle.

Les principales parties constituantes de la houille sont du *charbon* et du bitume, dont la proportion varie. Elle contient en outre une petite quantité de chaux, d'alumine, de silice, de fer et de manganèse.

On peut en séparer le bitume en l'exposant à une chaleur violente dans des vaisseaux clos.

Le résidu consiste en *charbon* et en terre ; on le fait incinérer, et on traite la cendre par l'eau. Par l'évaporation de cette liqueur aqueuse, on obtient les sels cristallisés. On fait bouillir la matière qui résiste à l'action de l'eau avec l'acide muriatique, d'où l'on sépare ensuite la silice et l'alumine par la potasse, et le fer par le succinate de soude.

Richter a trouvé dans un *charbon de terre* de Waldenbourg, en Silésie, bitume 36, carbone 57, silice 3, et quelques traces de fer, de manganèse et de chaux.

Dans une variété de la Haute-Silésie, il a trouvé 0,9 de chaux et un peu d'alumine.

D'après les analyses de Kirwan :

	Bitume.	Carbone.	Terres.
Houille de Whitehaven . .	41,3	57,0	1,7
Wigan . . .	36,7	61,73	1,57
Swansey . . .	23,14	73,53	3,33
Leitrim . . .	22,37	71,43	5,20

Pour enlever aux *charbons de terre* la propriété de fumer, on les soumet à une distillation sèche. Pour cela, on les place dans de grands fourneaux murés, ayant la forme d'un cône, avec des ouvertures sur les côtés. La fumée s'échappe par un canal qui correspond à une chambre garnie d'une couche d'eau pour condenser les vapeurs. On allume les *charbons* à la partie inférieure du fourneau. On peut ouvrir ou fermer à volonté les petites ouvertures latérales pour donner de l'air.

Par ce procédé, on se procure, en Angleterre, la plus grande partie de goudron nécessaire à la marine. Quelques *charbons de terre* donnent de l'ammoniaque par la combustion ; dans ce cas on l'a fait arriver dans l'eau.

On purifie encore les *charbons de terre* de leur bitume en les traitant de la même manière que l'on carbonise le bois. On appelle quelquefois cette opération très-improprement, *désoufrer*, parce que différentes espèces de houilles contiennent un peu de soufre. La houille privée de son bitume est appelée *coack*.

Lorsqu'on distille la houille dans une cornue, il passe dans le récipient de l'eau, une huile liquide brune, et à la fin une huile noire, épaisse ; il se dégage beaucoup de gaz hydrogène carboné et du gaz acide carbonique.

L'huile est extrêmement empyreumatique à une distillation soignée ; elle donne une huile volatile, transparente, très-fluide. Ce qui reste dans la cornue a la consistance du goudron.

L'eau qui passe à la distillation des *charbons de terre*, contient un peu d'ammoniaque et de l'huile.

L'alcool qu'on fait digérer avec la houille ne se colore presque pas. Par une évaporation spontanée, il laisse une pellicule mince qui a l'odeur du pétrole. La lessive de potasse bouillante n'agit pas sur le *charbon de terre*, d'après Proust.

L'acide nitrique convertit la houille en tannin artificiel. *Voyez* cet article.

La houille est très-répandue en Angleterre, en Ecosse, en France, en Allemagne. La Chine et l'Amérique en sont aussi très-riches.

Les naturalistes s'accordent aujourd'hui à regarder la formation de la houille comme appartenant à des substances organiques du règne végétal. Plusieurs espèces portent l'empreinte d'une origine végétale; on y remarque encore la texture du bois; les branches, les écorces, etc., y sont très-reconnoissables dans quelques-unes.

Il ne manque pas d'exemples sur la formation de la houille par la décomposition des substances animales.

Dans la houille, près du lac de Zurich, on trouve les traces les plus prononcées de débris d'animaux. Héricart de Thury cite des substances pareilles dans la houille du département de l'Isère.

L'ammoniaque contenue dans la houille indiqueroit aussi, en quelque sorte, l'origine animale.

Le temps seul ne paroît pas suffisant pour convertir entièrement les substances organiques en houille. On trouve quelquefois du bois qui a été encombré avant la transition et qui porte encore tous les caractères du bois. Il faut donc qu'il y ait encore d'autres agents et des circonstances inconnues pour opérer cette métamorphose. Nous n'avons aucune certitude sur cet objet, et tout ce qu'on pourroit dire ne seroit que des hypothèses.

Voyez *Reuss*, Traité de Minéralogie (allemand); *Hatchett*, Philos. Trans., 1804, p. 28; *Héricart de Tury*, Journal des Mines, t. 16; *Proust*, Journ. de Physique, t. 63, p. 320.

CHAUX. Calx. *Kalk, Kalkerde.*

Cette terre est rarement pure dans la nature; on la trouve presque toujours unie à d'autres terres, à des acides et à des oxides métalliques. Falconer rapporte avoir trouvé la *chaux* pure dans les environs de Bath. Wallerius assure qu'ôn a tiré, vers les côtes de Marocco, du fond de la mer, de la *chaux* pure mêlée de soude; Monnet, que les volcans de la Haute-Auvergne l'ont rejetée. Laumont parle d'une source, à Savonnière, près de Tours, qui renferme de la *chaux* pure.

On peut croire que ce sont probablement des feux souterrains qui ont volatilisé l'acide carbonique. Comme la *chaux* absorbe rapidement l'acide carbonique de l'air, elle ne pourroit pas rester pure long-temps, à moins qu'elle ne soit à l'abri du contact de l'atmosphère.

Le chimiste, pour se procurer de la *chaux* pure, se sert du spath calcaire transparent, ou du marbre blanc.

On expose ces fossiles, pendant quelque temps, à une chaleur blanche; l'acide carbonique se volatilise et la *chaux* reste pure.

Mais si l'on veut obtenir la *chaux* d'un fossile qui contient en outre de l'alumine, de l'oxide de fer et du manganèse, il faut le dissoudre dans l'acide muriatique et saturer le liquide filtré par l'ammoniaque, qui précipite l'alumine et les deux oxides métalliques. On verse ensuite dans la liqueur filtrée du carbonate de potasse; le carbonate de *chaux* qui se précipite doit être bien lavé et rougi.

La *chaux* pure est blanche, moyennement dure, facile à pulvériser. Sa saveur est chaude, caustique, urineuse. Cette saveur urineuse qui appartient à plusieurs substances qui ont la propriété de détruire l'organisation animale, paroît être due à une formation momentanée de l'ammoniaque. Elle ronge rapidement les parties molles animales. Quand on veut désorganiser promptement les cadavres, on les met dans la *chaux*. D'après Kirwan, elle a une pesanteur spécifique de 2,3, et, d'après Bergmann, de 2,702. Elle verdit d'abord les couleurs bleues végétales, et les rend jaunes ensuite.

D'après Lavoisier, elle est infusible au feu alimenté par le gaz oxigène; Guyton assure l'avoir fondu en émail opaque dans une cuiller de platine.

Lorsqu'on verse de l'eau sur la *chaux* nouvellement calcinée, on entend une sorte de sifflement; l'eau est absorbée. La *chaux* se boursouffle considérablement, s'éclate et s'échauffe quelquefois à un point qu'on peut y allumer des corps combustibles.

Lorsqu'on éteint une grande quantité de *chaux* dans l'obscurité, il y a dégagement de lumière. (*Pelletier*, Journal de Physique, t. 23.)

La *chaux*, selon la quantité d'eau qu'on y verse, se convertit en poudre, en bouillie ou en liquide épais; dans cet état on l'appelle *chaux éteinte;* elle a considérablement augmenté de poids par l'eau absorbée. Proust l'a considérée alors comme un hydrate. En la faisant rougir, l'eau se volatilise, et la *chaux* reprend son état primitif.

L'absorption de l'eau et sa combinaison avec la *chaux* expliquent le grand dégagement de chaleur. L'eau passe de l'état liquide à celui de solidité; toute la quantité de calorique de l'eau liquide devient libre. L'eau laisse peut-être échapper encore une partie de calorique qui est combiné avec la glace; car, lorsqu'on mêle 2 parties de *chaux* avec 1 partie de glace à 0 centig., la combinaison se fait avec rapidité, et la température monte à 100 degrés.

Pendant l'extinction, la chaleur répand une odeur particulière qui dépend d'une partie de *chaux* entraînée par les vapeurs d'eau; la couleur bleue végétale est verdie par cette vapeur.

Si l'on expose de la *chaux* à l'air, elle en attire l'humidité et devient pulvérulente; elle se combine aussi ensuite avec l'acide carbonique.

Selon Kirwan, 680 parties d'eau à 15° centig. peuvent dissoudre 1 partie de *chaux;* cette dissolution s'appelle *eau de chaux*. Pour la préparer on éteint la *chaux* vive par l'eau distillée, et on décante ensuite la liqueur claire. L'eau de *chaux* est transparente, d'une saveur âcre, verdit le sirop de violat, rend la teinture de fernambouc violette, et celle de curcuma brune. Exposée à l'air elle se couvre d'une pellicule de carbonate de *chaux*. Si l'on

rompt la pellicule, elle tombe au fond, et il s'en forme une autre ; de cette manière on peut successivement séparer toute la *chaux*. A la distillation, l'eau passe dans le récipient et la *chaux* reste pure dans la cornue.

Schaub et Trommsdorff prétendent avoir obtenu la *chaux* cristallisée en aiguilles, en distillant l'eau de *chaux* dans une cornue jusqu'à moitié. Bucholz a fait bouillir la *chaux* vive avec du muriate de *chaux ;* il a obtenu des cristaux qu'il avoit d'abord pris pour de la *chaux* pure ; mais par des expériences ultérieures, il a vu que ces cristaux étoient du muriate de *chaux* avec excès de base.

La *chaux* se combine avec le soufre par la voie sèche. On fait rougir un mélange de 2 parties de *chaux* et 1 partie de soufre dans un creuset bien clos, pendant une heure. Il reste une masse rougeâtre qui a subi un commencement de fusion ; c'est le sulfure de *chaux*.

Lorsqu'on expose le sulfure de *chaux* pendant quelque temps au soleil, il luit dans l'obscurité. Cette propriété a été découverte par Canton ; et on appelle pour cela ce composé *phosphore de Canton*. On le prépare en faisant rougir pendant une heure 3 parties de coquilles d'huîtres avec 1 partie de soufre. Après le refroidissement on choisit les parties les plus blanches qu'on réduit en poudre ; c'est celle qui luit plus particulièrement.

Le sulfure de *chaux* a une saveur âcre ; exposé à l'air ou humecté d'eau, il devient verdâtre ; il se forme de l'hydrogène sulfuré, et le sulfure se convertit en sulfure hydrogéné.

Ce sulfure hydrogéné répand une odeur très-désagréable. On peut obtenir encore ce composé en faisant bouillir avec de l'eau un mélange de soufre et de *chaux*, ou en humectant ce même mélange. La chaleur produite par l'extinction de la *chaux*, est suffisante pour opérer la combinaison.

Au moment où ce composé a lieu, l'eau se décompose; il se forme un peu d'acide sulfurique qui s'unit à la *chaux;* une partie de soufre est dissoute par l'hydrogène, et se dégage en partie comme gaz hydrogène sulfuré. Ce composé contient, d'après cela, du soufre et de la *chaux*, de

l'hydrogène sulfuré et de la *chaux*, et une petite quantité de sulfate de *chaux*.

Lorsqu'on expose le sulfure hydrogène à l'air, il absorbe de l'oxigène, et il se forme du sulfate de *chaux*. Le sulfure de *chaux* se dissout dans l'eau bouillante; la liqueur jaune ou rougeâtre a une odeur désagréable. L'addition d'un acide en sépare du soufre, et il se dégage du gaz hydrogène sulfuré.

Le sulfure hydrogéné de *chaux* a la propriété de dissoudre du carbone à l'aide de la chaleur. Voyez *Fourcroy*, Système, t. 2.

Le phosphore se combine avec la *chaux*; on introduit dans un tube de verre fermé à une de ses extrémités 1 partie de phosphore, et on met dessus 5 parties de *chaux* pure. On chauffe le tube en le tenant horizontalement pour rougir seulement la *chaux*. Lorsque la *chaux* est rouge, on élève le tube pour chauffer le phosphore.

Le phosphore se volatilise, et, en traversant la *chaux*, s'y combine, ce qui constitue le *phosphure de chaux*. Pendant que l'union s'opère, la masse devient rouge; il se dégage du gaz hydrogène phosphoré qui s'allume au contact de l'air. Péarson a le premier fait connoître les phosphures terreux.

On peut encore obtenir ce composé par le procédé suivant. On introduit dans un petit flacon étroit 3 parties de *chaux* vive en poudre; on fait rougir le flacon dans un creuset contenant du sable; on y ajoute successivement 1 partie de phosphore coupé en petits morceaux. Les premiers fragments de phosphore s'y enflamment; mais les autres pénètrent la *chaux*. On bouche le flacon avec un morceau de craie.

Le phosphure de *chaux* est d'un brun foncé; il n'a pas d'odeur. A l'air il se décompose; il faut le conserver dans des flacons bien fermés; il est insoluble dans l'eau, mais il décompose l'eau; il se forme du gaz hydrogène phosphoré qui s'enflamme à l'air. Une partie de l'hydrogène phosphoré se combine avec la *chaux*, et produit du phosphure hydrogéné de *chaux*. L'acide muriatique en dégage une plus grande quantité du gaz hydrogène phosphoré.

D'après Alston, la pesanteur spécifique d'une lessive

alcaline diminue par l'addition de la *chaux* vive. Cette action est encore plus sensible dans l'ammoniaque liquide.

La *chaux* se combine avec l'alumine par la voie humide. Schéele versa sur de l'alumine nouvellement précipitée de l'eau de *chaux*, et remarqua que toute la *chaux* étoit unie à l'alumine.

Une dissolution de sulfate de *chaux* versée sur l'alumine, ne forme pas de combinaison; mais lorsqu'on y ajoute de l'eau de *chaux*, non seulement la *chaux*, mais aussi le sulfate de *chaux* se précipitent et forment un composé insoluble de *chaux*, d'alumine et d'acide sulfurique.

L'affinité de la *chaux* pour l'alumine se manifeste aussi lorsqu'on précipite un composé qui contient de la *chaux* et de l'alumine par l'ammoniaque; la *chaux* qui ne seroit pas précipitée par l'ammoniaque, l'est en partie avec l'alumine.

Par la fusion, la *chaux* se combine avec l'alumine ainsi qu'avec la silice.

La *chaux* favorise l'oxidation de plusieurs métaux, se combine avec eux par la fusion, et donne des verres et des émaux; elle s'unit aussi, par la voie humide, aux oxides, et forme avec eux des sels qui ne sont pas encore bien connus, excepté ceux avec l'oxide de plomb et le mercure qui ont été examinés par Berthollet.

Lorsqu'on fait bouillir l'oxide rouge de mercure avec l'eau de *chaux*, il se dissout en partie, et par le refroidissement on obtient de petits cristaux transparents d'une couleur jaune. Ce composé est appelé par quelques-uns *mercuriate de chaux*, croyant que le métal fait fonction d'acide.

La combinaison de la *chaux* avec l'oxide de plomb sera traitée à l'article Plomb.

La *chaux* se combine avec les acides et forme des sels. *Voyez* Sels calcaires.

La *chaux* s'unit à l'huile et forme une espèce de composé savonneux; on l'obtient en versant une dissolution de savon dans l'eau de *chaux*. Ce composé est insoluble dans l'eau et dans l'alcool, ne fond qu'à une température très-élevée. Les carbonates alcalins le décomposent par affinité double.

La *chaux* sert à rendre les alcalis caustiques ; on l'emploie pour la préparation des mortiers, pour le lut, etc.

L'usage le plus important de la *chaux* est pour la construction. Pour brûler la *chaux*, on choisit la pierre calcaire d'un gris bleuâtre, sonore et dure, qui conserve, après être brûlée, sa forme et sa dureté. Tous les calcaires qui deviennent brun par le feu, contiennent du manganèse, selon Bergmann, et donnent une *chaux* d'une qualité particulière.

Lorsque le calcaire contient de l'alumine et de la magnésie, ces terres influent sur la qualité de la *chaux*; elles ne se combinent pas avec le sable et ne forment pas avec l'eau une masse homogène.

La silice, mêlée avec l'eau et la *chaux*, forme une masse qui devient dure à l'air. Elle n'est pas nuisible, pourvu que la quantité n'en soit pas trop grande.

On brûle la *chaux* quelquefois arrangée en tas libres, composés des couches alternatives de bois et de calcaire. Ce procédé a le désavantage d'exiger beaucoup de combustible, et la *chaux* n'est jamais cuite exactement. Le procédé de brûler la *chaux* dans des fossés, est encore rare aujourd'hui ; le plus ordinairement, on emploie des fourneaux dont la construction dépend du combustible.

Lorsqu'on emploie le bois, on donne au four la forme d'un cylindre ouvert de 10 à 12 pieds de hauteur sur 6 à 8 pieds de largeur. A la base du cylindre est une ouverture pour y porter le combustible et pour donner un courant d'air. Au milieu du four est une voûte construite par les pierres calcaires les plus grosses ; on met dessus les plus petites, et on allume le feu sous la voûte. La flamme passe par les fissures des couches, et sort par le haut du four. On continue le feu jusqu'à ce que les pierres soient rouges comme un charbon ardent, et la flamme blanche.

Lorsqu'on emploie du charbon de terre ou de la tourbe, on donne au four la forme d'un cône renversé. A la partie la plus étroite du four est une porte pour enlever la *chaux*. On fait des couches avec le calcaire et le combustible ; on allume la couche inférieure qui consiste en combustible, celle-ci communique le feu à la couche supérieure suivante.

Lorsque le combustible est consommé, la *chaux* s'enfonce et on l'ôte par la porte.

Comme on fait entrer par le haut des pierres fraîches et du combustible, le four peut servir long-temps. Une construction très-avantageuse d'un four à chaux, par Rumford, se trouve dans les Ann. de Phys. de Gilbert, t. 4, p. 247.

Dans cette opération, la pierre calcaire perd son eau et la plus grande quantité de son acide carbonique, substances qui font presque la moitié de son poids; son volume a augmenté.

Pour avoir une *chaux* de bonne qualité, il faut régler le feu avec précaution; si la chaleur n'est pas assez forte, elle retient trop d'acide carbonique et la *chaux* ne s'éteint pas; une chaleur trop forte la brûle. Bergmann regarde la *chaux* brûlée comme privée de tout acide carbonique; elle ne s'échauffe pas avec l'eau, et n'a pas de saveur. Bucholz a aussi remarqué qu'elle s'échauffoit fortement avec l'acide muriatique étendu, sans dégager d'acide carbonique. Des morceaux trempés dans l'eau pendant vingt-quatre heures ne se sont pas éteints; il s'étoit cependant formé de l'eau de *chaux*.

Bucholz avoit d'abord cru que le carbonate de *chaux* pur pouvoit acquérir cette propriété par la chaleur; mais Klaproth et Rose ont trouvé que ce commencement de fusion dépendoit toujours d'une quantité d'alumine.

La *chaux* qui se divise le plus promptement dans l'eau, qui produit le plus de chaleur, qui, arrosée d'un peu d'eau, tombe en poussière fine, et qui se dissout entièrement sans effervescence dans l'acide acétique, est la meilleure.

L'altération que subit le calcaire par le feu est trop importante pour que les chimistes ne se soient point occupés de la cause de ce phénomène. Van Helmont, Ludowic et Macquer pensoient qu'elle perdoit de l'eau pure.

Boyle supposoit que les parties du feu s'y fixoient; Stahl l'attribuoit à la division extrême de la *chaux* par le feu.

Black en a trouvé la véritable cause. Il se rappela que Hales, en dissolvant le calcaire, avoit obtenu une quan-

tité considérable d'air; il présuma que cet air se dégageoit dans la combustion avec l'eau; il fit rougir le calcaire à l'appareil pneumato-chimique et obtint du gaz acide carbonique dont la quantité avec l'eau répondoit à la perte du poids.

Le calcaire est, d'après cela, la *chaux* combinée avec l'acide carbonique. Black expliqua la chaleur qui se produit dans l'extinction de la *chaux* par le passage de l'eau liquide à celui de solidité.

CHAUX CARBONATÉE. Calcareus marmor *Wern. Kalkstein.*

Karsten divise la *chaux carbonatée* en compacte, grenue, spathique, excentrique, stalactite et testacée; il y range aussi le erbsenstein (pisolithe).

La *chaux carbonatée* pure contient, d'après Klaproth, 55—55 ½ de *chaux*, et 45—44 ½ d'acide carbonique.

La *chaux carbonatée* de Krotendorf, en Saxe, est composée, d'après Bucholz, de

Chaux	56,5
Acide carbonique.	43,0
Eau	0,5
	100

Dans le spath d'Islande, la *chaux carbonatée* fibreuse, la craie, etc., on a trouvé les mêmes proportions.

Simon qui a fait l'analyse de plusieurs espèces de *chaux carbonatées* primitives, trouva composées celles de Rudersdorf de

	1re *Variété*, d'un blanc grisâtre.	2e *Variété*, d'un gris bleuâtre.	3e *Variété*. d'un gris bleu foncé.
Chaux	53,0	49,50	48
Acide carbonique .	42,50	40,0	38
Silice	1,12	5,25	7
Alumine	1,0	2,75	4
Fer	0,75	1,37	2
Eau.	1,63	1,13	1
	100	100	100

Chaux carbonatée de Suède.

	4e *Variété*, d'un rouge brun foncé.	5e *Variété*, d'un gris verdâtre.
Chaux	47,25	49,25
Acide carbonique . .	38,25	35,0
Silice.	5,75	8,75
Alumine	3,75	2,50
Fer	2,75	1,75
Eau	2,25	1,75
	100	100

CHEVEUX, POILS. Capilli, *Haare*.

Ces substances couvrent plusieurs parties du corps animal. On en distingue plusieurs espèces, d'après la longueur, l'épaisseur et la roideur, ce qui constitue les crins, les poils, la laine, etc.

Neumann a le premier analysé les *cheveux*, mais son analyse est incomplète ; celles d'Achard, d'Hatchett, de Berthollet et de Vauquelin sont beaucoup plus exactes.

Achard trouva que l'eau bouillante n'agissoit pas sensiblement sur les différents poils ; il les traita pendant une heure dans la machine de Papin ; ils se ramollirent tellement, qu'on pouvoit les réduire en bouillie. Les poils avoient perdu un peu de leur poids, et l'eau étoit foiblement chargée de gélatine. Les poils, excepté les *cheveux* de l'homme et la laine, étoient fragiles après la dessication, de manière qu'on pouvoit les réduire en poudre.

Hatchett a obtenu les mêmes résultats ; il conclut de ses expériences que les *cheveux* les plus doux, les plus souples qui se défrisent promptement dans un temps humide, donnent le plus facilement leur gélatine ; que les cheveux roides contiennent peu de gélatine, et la donnent difficilement à l'eau ; ce qui a été confirmé par un marchand de *cheveux* de Londres. Il assura à Hatchett que les *cheveux* doux s'altéroient davantage par l'eau bouillante que les *cheveux* roides.

Les *cheveux* brûlent avec beaucoup de rapidité. Achard

a obtenu de la combustion d'une livre de *cheveux* la quantité suivante de cendre :

	Gros.	Grains.
Cheveux	1	20
Poils de chèvre	1	30½
Soie de cochon	1	55
Laine de mouton	1	32
Poils de veaux.	2	40
— de chien	2	55
Crins de cheval	3	12

La couleur des cendres étoit pour la plupart jaunâtre ou jaune, celle des crins de chevaux rougeâtre. La cendre des *cheveux* d'homme, des poils de chien et de crin de cheval étoit sans saveur ; celle de chèvre et du cochon avoit la saveur de sel marin. La lessive de ces différentes cendres ne change pas la couleur du sirop de violettes.

Fourcroy et Vauquelin obtinrent de l'incinération du crin de cheval 0,12 de résidu qui étoit presqu'entièrement du phosphate de chaux.

Berthollet obtint de la distillation de 1152 parties de *cheveux* les produits suivants :

Carbonate d'ammoniaque.	90
Eau empyreumatique . .	179
Huile	288
Gaz	271
Charbon.	324
	1152

L'huile étoit brune et insoluble dans l'alcool à une température de 22 degrés centig. ; elle brûloit rapidement comme les *cheveux*. Le charbon, difficile à incinérer, étoit attirable à l'aimant ; il contenoit par conséquent du fer.

La potasse caustique dissout les *cheveux*, et forme un savon ; le savon de chiffon de laine de Chaptal en est une preuve.

Les carbonates alcalins n'ont aucune action sur les *cheveux*.

La chaux paroît agir foiblement ; les *cheveux* et la laine

y perdent un peu de leur solidité, mais rien de leur souplesse. Les poils de chèvre et de chien, les crins du cheval et la soie du cochon deviennent secs et fragiles.

Lorsqu'on verse dans une dissolution de *cheveux* dans la potasse de l'acide muriatique, il se dégage du gaz hydrogène sulfuré, et il se précipite une substance noire qui est probablement du charbon. Une lame d'argent devient noire dans cette dissolution. (*Merat Guillot*, Ann. de Chim., t. 34, p. 70.)

L'acide sulfurique dissout les *cheveux* à l'aide de la chaleur; il se développe une odeur forte d'acide sulfureux.

Berthollet a dissous des *cheveux* dans l'acide sulfurique; le liquide devint noir par l'augmentation de la chaleur. Si l'on distille des *cheveux* avec l'acide sulfurique, il passe $\frac{4}{8}$ en gaz acide carbonique; le reste est du gaz hydrogène, et il se sublime du sulfate d'ammoniaque.

L'acide nitrique teint les *cheveux* en jaune; à l'aide de la chaleur, il les dissout; il se forme alors une substance grasse et de l'acide oxalique. Six gros de laine ont donné à Berthollet 3 gros 4 grains d'acide oxalique.

L'acide muriatique dissout les *cheveux* avec facilité; la dissolution n'est pas troublée par l'eau, selon Achard. La dissolution distillée donne sur la fin une quantité considérable de muriate d'ammoniaque. Il reste plus de charbon que par le traitement de l'acide sulfurique; ce charbon contient du fer.

L'acide oxi-muriatique blanchit les *cheveux*, et détruit leur solidité. Lorsqu'on introduit des *cheveux* dans du gaz oxi-muriatique, ils se convertissent, selon Achard, en une bouillie. Voyez *Berthollet*, Mém. de l'Acad., 1786.

Vauquelin a fait de nouvelles expériences sur les *cheveux*. Il fit bouillir les *cheveux* plusieurs jours dans l'eau; l'eau ne contenoit qu'une petite quantité de substance animale; ce qui a été indiqué par la teinture de noix de galle et autres réactifs.

Dans la machine à Papin, les *cheveux* se sont dissous sans être altérés. Lorsqu'on surpasse un certain degré de chaleur, les *cheveux* se décomposent en partie; il se forme de l'ammoniaque et une huile empyreumatique. Dans l'un

et l'autre cas, il se dégage une quantité considérable de gaz hydrogène sulfuré.

En traitant les *cheveux* noirs de la même manière, il resta une matière noire qui se sépara lentement de la dissolution. Elle consistoit en une huile noire épaisse comme un bitume, peu soluble dans l'alcool et dans les alcalis; elle contenoit du fer et du soufre (peut-être combinés ensemble). Les *cheveux* rouges laissèrent un résidu d'un rouge jaunâtre, contenant beaucoup d'huile, de soufre et un peu de fer.

Après la filtration, les liquides restèrent clairs et sans couleur; ils furent troublés par les acides forts; la noix de galle et l'acide muriatique oxigéné y formèrent un précipité abondant; l'argent s'y colora, et l'acétate de plomb fut précipité en brun. Les dissolutions évaporées avec soin ne donnèrent pas de gelée, mais une substance visqueuse, d'où Vauquelin a conclu que la matière des *cheveux* n'est pas de la nature de la gélatine.

Vauquelin fit dissoudre peu à peu des *cheveux* noirs et rouges dans l'eau, contenant 0,04 de potasse caustique. Pendant l'opération, il se développa du sulfure hydrogène d'ammoniaque.

Les acides formèrent, dans ces dissolutions, des précipités blancs, solubles dans un excès d'acide. Lorsque les précipités furent redissous, il vint nager à la surface une huile sous forme de pellicule irisée.

La dissolution alcaline des *cheveux* rouges paroît contenir plus d'hydrogène sulfuré que celle des *cheveux* noirs.

Les acides sulfurique et nitrique prennent d'abord une couleur rosée, et dissolvent ensuite les *cheveux*. L'acide nitrique les colore en jaune. Il surnage sur le liquide une huile noire, si les *cheveux* étoient noirs; et rouge, si les *cheveux* avoient cette couleur. Les deux huiles coagulent par le refroidissement et se décolorent au bout de quelque temps. La dissolution nitrique, évaporée avec soin, donne de l'acide oxalique, et la substance amère, beaucoup de fer et de l'acide sulfurique qui provient du soufre contenu dans les *cheveux*.

L'acide oxi-muriatique gazeux blanchit d'abord les *che-*

veux, les ramollit ensuite et les convertit en une masse visqueuse, transparente, semblable à la térébenthine. Cette substance est amère, en partie soluble dans l'eau et dans l'alcool.

Les *cheveux* distillés ont donné les mêmes produits que les autres substances animales, avec cette différence qu'on obtient plus de soufre et très-peu de gaz. Il resta dans la cornue 0,28 à 0,30 de charbon.

La cendre étoit d'un brun jaune; elle contenoit du fer, de l'oxide de manganèse, du phosphate et du sulfate de chaux, un peu de muriate de soude et de la silice.

La cendre des *cheveux* rouges est moins colorée, parce qu'elle contient peu de fer et de manganèse. Celle des *cheveux* blancs en contient encore moins; mais on en retire une grande quantité de magnésie.

L'alcool extrait des *cheveux* deux espèces d'huiles, l'une d'une couleur blanche qui se dépose par le refroidissement en petites lames, l'autre d'un gris verdâtre qui se sépare par l'évaporation de l'alcool; elle devient solide à la longue.

Les *cheveux* rouges donnent une huile solide, blanche, semblable au blanc de baleine. Par l'évaporation, il se sépare de l'alcool une autre huile qui est d'un rouge de sang. Les *cheveux* les plus rouges deviennent bruns ou châtains par ce traitement. Vauquelin a conclu de-là que la couleur des *cheveux* rouges provenoit de la présence de l'huile rouge.

Les *cheveux* noirs contiennent, selon Vauquelin,

1° Une substance animale qui en fait la plus grande partie;

2° Une huile blanche concrète en petite quantité;

3° Une huile d'un gris verdâtre en grande quantité;

4° Du fer dont l'état est incertain;

5° Quelques traces d'oxide de manganèse;

6° Du phosphate de chaux;

7° Du carbonate de chaux;

8° De la silice;

9° Une quantité considérable de soufre.

Les *cheveux* rouges diffèrent des *cheveux* noirs en ce qu'ils contiennent une huile rouge, tandis que ceux-

ci contiennent une huile noire verdâtre. Les *cheveux* blancs contiennent une huile incolore et beaucoup de phosphate de chaux.

Vauquelin regarde la substance grasse qui diffère dans les *cheveux*, comme la cause de la souplesse et de l'élasticité. C'est probablement elle qui donne la propriété aux *cheveux* de brûler rapidement, et de former beaucoup de savon avec les alcalis.

Vauquelin a prouvé que la substance animale n'étoit ni de la gélatine ni de l'albumine, et qu'elle ressembloit plutôt au *mucus* provenant des narines, de la bouche et de toutes les cavités du corps. Annal. de Chim., t. 58, p. 41.

Les marchands de *cheveux* emploient toutes sortes de moyens pour donner une autre couleur aux *cheveux*. Ils rendent plus clairs les *cheveux* foncés en les laissant tremper dans une eau limoneuse, et par le blanchiment. Pour foncer les *cheveux* clairs, ils les traitent par une décoction de noix de galle ou de brou de noix.

Pour teindre les *cheveux* rouges en noir, on emploie une pommade qui contient de l'oxide rouge de plomb et de la chaux; on les arrose aussi avec une dissolution d'acétate de plomb, de nitrate de mercure ou d'argent, et on les frotte ensuite avec de l'huile.

Il faut employer ces moyens avec prudence pour ne pas les rendre nuisibles à la santé.

CHIMIE. *Voyez* SCIENCES PHYSIQUES.

CHLORITE. Argilla chlorites *Wern. Chlorit.*

La *chlorite* appartient au genre talc; elle est fréquemment en masse, quelquefois aussi en cristaux oblongs à 4 faces; elle est mate ou peu éclatante, opaque, passe du mou au demi-dur. Quelquefois ce sont des écailles peu adhérentes ensemble; sa couleur est verte. On en distingue 4 espèces.

1° CHLORITE TERREUSE. Elle est en parties peu cohérentes, qui paroissent être de petits prismes irréguliers à 6 faces. Ils sont ou entassés, ou bien ils forment une couche sur d'autres fossiles. La *chlorite* terreuse est grasse au toucher,

et donne une odeur argileuse quand on souffle dessus. Elle se pulvérise difficilement; sa couleur est entre le bleu de montagne et le vert noirâtre, presque toujours foncé; la raclure est d'un vert de montagne sans éclat. Au chalumeau, elle devient brune, se boursouffle et fond en un verre d'un brun foncé. Avec le borax, elle donne un verre d'un gris verdâtre.

Selon Vauquelin elle est composée de

Oxide de fer	43,3
Silice	26,0
Alumine	15,5
Magnésie	8,0
Muriate de potasse	2,0
Eau	4,0
	98,8

(Annal. de Chimie, t. 10.)

Selon Hœfner, de

Oxide de fer	12,92
Silice	37,5
Alumine	4,17
Magnésie	43,75
Chaux	1,66
	100,00

2° Chlorite commune. Elle a une cassure terreuse fine, est brillante, demi-dure, maigre au toucher, d'un vert foncé, et d'une raclure de vert de montagnes.

L'analyse de Hœpfner donne

Oxide de fer	10,15
Silice	41,15
Alumine	6,13
Magnésie	39,47
Chaux	1,5
Cristaux	1,5
	99,90

3°. Chlorite lamelleuse. Elle est d'un vert foncé, se trouve quelquefois cristallisée en tables à 6 faces, passe du peu éclatant à l'éclatant; son éclat est gras ou perlé; la cassure est lamelleuse; elle est translucide sur les bords.

4° Chlorite schisteuse. Ce fossile a une cassure schisteuse; les fragments sont orbiculaires. Dans l'intérieur il est brillant ou peu éclatant; il est mou. La couleur est d'un gris verdâtre ou d'un vert foncé, s'approchant du noir. La raclure est d'un vert de montagne.

Gruner a fait l'analyse de la *chlorite* schisteuse qui se trouve dans la pierre d'aimant octaédrique; il l'a trouvée composée de

Silice	59,0
Alumine	31,25
Magnésie	42,75
Oxide de fer	46,75
Chaux	3,0
Eau	14,0
Perte	2,50
	200

Chlorite blanche. Ce fossile diffère beaucoup du précédent. Il consiste en lames éclatantes d'un blanc argenté, qui sont très-molles; il communique aux corps avec lesquels on les frotte, un enduit semblable aux écailles de certains poissons. Lorsqu'on humecte la *chlorite*, elle exhale une odeur argileuse; l'eau dans laquelle on la tient plongée quelque temps, montre des propriétés alcalines. Au chalumeau, elle fond en émail blanc verdâtre. Par la chaleur rouge, elle perd 8 pour 100 de son poids. Ses parties constituantes sont, d'après Vauquelin,

Silice	56
Alumine	18
Potasse	8
Chaux	3
Fer et oxide de magnésie	4
Eau	6
	95

CHROMATES. Les combinaisons de l'acide chromique avec les bases ne sont pas encore exactement connues.

Les *chromates* alcalins ont en général une couleur d'un jaune orangé, qui est propre aux cristaux ainsi qu'aux dissolutions de ces sels.

CHROMATES ALCALINS.

Chromate d'ammoniaque. Ce sel cristallise, selon Richter, en aiguilles ; il est insoluble dans l'alcool, et attire l'humidité de l'air.

Chromate de potasse. Il cristallise, selon Godon, en prismes dont les faces latérales sont des rhomboïdes qui attirent l'humidité, d'après Richter.

Chromate de soude. Il diffère peu du sel précédent. Les cristaux deviennent plus grands, selon Richter, quand ce *chromate* et celui de potasse contiennent un excès d'acide. Dans ce cas, leur couleur est plus jaune, et peut s'approcher du rouge de rubis.

CHROMATES TERREUX.

Chromate de barite. Ce sel communique, selon Godon, une couleur d'un vert jaunâtre à la porcelaine ; on peut l'employer pour en retirer l'acide chromique par le moyen de l'acide sulfurique.

Chromate de chaux. Il est soluble dans l'eau, est cristallisé régulièrement.

Chromate de silice. Lorsque la silice est préalablement bien divisée par un alcali, elle forme avec l'acide chromique une combinaison très-intime. Ce composé est d'un rouge rose, insoluble dans l'eau, et ne subit pas d'altération au four de porcelaine.

Chromate de magnésie. Ce sel cristallise, selon Richter, en prismes qui attirent moins l'humidité que les *chromates*

alcalins. Les carbonates alcalins en séparent entièrement l'acide chromique.

Selon Richter, 1000 parties d'acide chromique privé d'eau exigent pour la neutralisation 1610 parties de barite, 1163 de potasse, 963 de strontiane, 623 de soude, 574 de chaux, 447 de magnésie et 441 d'ammoniaque.

CHROMATES MÉTALLIQUES.

CHROMATE D'ANTIMOINE. En précipitant le *chromate* de potasse par le muriate d'antimoine, on obtient une poudre jaunâtre.

CHROMATE DE PLOMB. La nature nous offre cette combinaison dans le plomb rouge. On le trouve, quoique rarement, dans les environs de Catharinembourg et dans les mines d'or de Beresof.

Le *chromate* de plomb se trouve rarement en masse; quelquefois il est disséminé et en couches superficielles; le plus ordinairement il cristallise en prismes à 4 faces.

La couleur de ce fossile est rouge, un peu jaunâtre; sa raclure et la poudre sont de couleur orangée; l'extérieur est très-éclatant, ayant l'éclat de diamant; l'intérieur l'est peu; la cassure est inégale en petits grains fins. Dans les cristaux, il est demi-transparent; au reste, il est translucide; il est mou. Sa pesanteur spécifique est de 5,75, selon Brisson, et de 6,0269 selon Blumenbach.

Le fossile est composé, d'après

	VAUQUELIN,	RICHTER,
Acide chromique.	34,88	27,7
Oxide de plomb .	65,12	72,3
	100	100

Ce sel est décomposé par les carbonates alcalins à l'aide de l'ébullition. Les alcalis purs le dissolvent en partie, selon Vauquelin, et forment un sel triple. Les acides sulfurique, nitrique et muriatique décomposent le *chromate* de plomb; en ajoutant à l'acide nitrique un peu de sucre,

la dissolution s'opère plus promptement, et demande, au lieu de 20 à 30 parties, 5 à 6 d'acide. Le *chromate* de plomb se trouve encore dans le plomb brun de Zimapan, dans la proportion de 16 pour 100.

On peut obtenir ce sel en versant dans du nitrate de plomb une dissolution *neutre* de *chromate* de potasse; on expose ensuite le précipité bien lavé à l'air. *Voyez* Godon, Annal. de Chimie, t. 53.

Chromate de fer. On l'a trouvé dans le département du Var et en Sibérie. Il est en morceaux d'une forme indéterminée; il est brun, analogue à la blende brune. Son éclat est peu métallique; il est assez dur pour rayer le verre. Sa pesanteur spécifique est de 4,0326. Au chalumeau, il ne fond pas seul; mais avec le borax il forme un grain d'un beau vert. Il est insoluble dans l'acide nitrique; en général, il n'est pas attaqué par les acides. Le nitre le décompose avec une grande facilité. Fondu avec la potasse, ensuite dissous dans l'eau, on a une liqueur d'une belle couleur orangée.

Il est composé, selon Vauquelin, de

Acide chromique.	43,0
Oxide de fer.	34,7
Alumine.	20,3
Silice.	2,0
	100

On peut préparer ce sel en versant dans une dissolution de sulfate de fer du *chromate* de potasse; il diffère cependant, selon Godon, du *chromate* naturel en couleur et en d'autres propriétés; il soupçonne que dans le fossile le chrôme se trouve à l'état d'oxide. Klaproth est de cette opinion; ce qui pourroit expliquer pourquoi les acides simples y ont peu d'action, et pourquoi le nitre le décompose avec facilité.

Chromate de mercure. Lorsqu'on verse dans du nitrate

de mercure une dissolution de *chromate* de potasse, on obtient un précipité rouge. Ce sel est décomposé par le calorique; le mercure se volatilise, et l'acide chromique se convertit en oxide vert qui reste dans la cornue. Il est composé, d'après Godon, de

Acide chromique.	17
Oxide de mercure	83
	100

CHROMATE D'ARGENT. On l'obtient en poudre d'un rouge carmin en versant dans du nitrate d'argent une dissolution neutre de *chromate* de potasse. Ce sel est, comme la plupart des *chromates* métalliques, soluble dans l'acide nitrique; c'est pourquoi le nitrate d'argent n'est pas précipité par l'acide chromique; il se forme plutôt un sel triple en cristaux de couleur de rubis. On peut décomposer le *chromate* d'argent par de l'acide muriatique étendu pour avoir l'acide chromique très-pur. Au feu, ce sel se décompose, l'argent se réduit, et l'acide chromique passe à l'état d'oxide.

Le *chromate* de tellure se forme en versant du nitrate de tellure dans une dissolution de *chromate* de potasse; le précipité est d'un jaune clair.

Le sulfate de cuivre est précipité par le *chrômate* de potasse en un vert clair, selon Richter; et en brun châtain selon Vauquelin. La dissolution du nitrate de bismuth est précipité par le *chromate* de potasse en jaune citron. Selon Moussin Pouschkin, le *chromate* de potasse précipite le muriate de zinc en jaune, et celui d'étain en vert séladon. La couleur jaune de la dissolution d'or passe au jaune verdâtre par le *chromate* de potasse, la couleur rouge des dissolutions de cobalt au rouge jaune.

Selon Trommsdorff, le *chromate* de potasse précipite le nitrate de cobalt en gris cendré.

Voyez *Vauquelin*, Annales de Chimie, tome 25, p. 21; *Richter*, Nouveaux Objets en Chimie, cahier 10, page 58.

CHRÔME. Chromium. *Chromium.*

Lorsque Vauquelin fit, en 1797, l'analyse du plomb rouge de Sibérie, il y découvrit ce métal à l'état d'acide. Comme ses oxides ont la propriété de colorer d'autres substances à un haut degré, il lui a donné le nom de *chrôme* (de *chroma*, couleur). A la même époque, Klaproth s'occupoit de l'analyse du plomb rouge, dans lequel il soupçonna une nouvelle substance métallique; mais Vauquelin publia ses résultats avant que Klaproth n'eût terminé son analyse.

On a découvert ensuite ce métal à l'état d'acide avec le fer en Sibérie, en France, dans les environs de Gassin et dans le département du Var (*Vauquelin*, Journ. des Mines, t. 55). Klaproth l'a trouvé à l'état d'oxide dans le *chrôme* ferrugineux de la Styrie, dans la proportion de 55 pour 100; ensuite combiné avec le plomb dans le plomb brun de Zimapan, avec le titane et le fer. Selon Vauquelin et Klaproth, l'oxide de *chrôme* est la partie verte de l'émeraude du Pérou. Selon Vauquelin, l'acide chromique colore en rouge le spinelle. Rose a trouvé l'oxide dans la serpentine de Saxe; Gehlen, dans plusieurs talcs, dans l'asbeste et surtout dans les granats de Bohême; Lowitz l'a trouvé dans tous les aérolithes analysés par lui (Nouv. Journ. de Chimie, t. 2, p. 687); ce qui a été confirmé par Vauquelin et Laugier.

Pour réduire le *chrôme*, Vauquelin a introduit l'acide chromique dans un creuset de charbon placé dans un autre creuset de porcelaine ou de platine, et rempli de charbon. Exposé à la forge pendant une heure, il obtint un globule métallique d'un gris blanc, formé d'aiguilles entrelacées, aigre et presque infusible.

Richter n'a jamais pu réduire le *chrôme* dans un creuset de charbon; il a cependant réussi de la manière suivante. Il introduisit dans un cornet d'épreuve un mélange d'oxide de *chrôme* et d'un tiers ou de moitié de charbon de sucre; il plaça le cornet bien luté dans un four de porcelaine à l'endroit où les capsules commencent à fondre; Richter obtint de 3 onces d'oxide de *chrôme* un peu plus d'un gros et demi de métal.

Les grains métalliques pesèrent de 2 grains jusqu'à ½ gros. La couleur du métal étoit d'un gris blanc ; il n'y avoit pas, comme Vauquelin l'a remarqué, des aiguilles cristallines, mais des grains moyennement fins.

Il est tellement aigre, que lorsque Richter voulut séparer le plus gros morceau des scories avec un marteau, il le brisa.

Sa pesanteur spécifique est de 5,900.

Selon Ritter, il est foiblement attiré par l'aimant. Il s'oxide facilement à une chaleur violente, au contact de l'air.

Vauquelin, en traitant le *chrôme* au chalumeau, a vu qu'il se couvroit d'une couche lilas, qui devenoit verte par le refroidissement.

Le *chrôme* se combine avec l'oxigène en différentes proportions.

On obtient l'oxide au *minimum* qui est vert en chauffant l'acide chromique dans des vaisseaux clos ; il se dégage du gaz oxigène, et il reste de l'oxide vert.

L'oxide brun a été décrit par Moussin Pouschkin ; il le compare, pour sa couleur, à l'éthiops martial. Quant au degré d'oxidation, il lui assigne le rang entre l'oxide vert et l'acide. Richter remarque aussi que l'oxide vert rougi à plusieurs reprises, passe au brun. Dans cet état, il est insoluble dans les acides, et l'acide nitrique ne le convertit qu'avec difficulté en acide chromique.

Selon Godon, l'oxide de *chrôme* au *minimum* est blanc ; vient ensuite l'oxide vert.

Il découvrit l'oxide blanc en précipitant des dissolutions de plomb par du chromate de potasse. Il y remarqua toujours une partie de *chrôme* qui avoit entièrement perdu sa couleur. En faisant passer du gaz hydrogène sulfuré dans la liqueur, pour en séparer le plomb, il y ajouta de la potasse qui occasionna un précipité blanc, lequel, fondu avec le borax, lui communiqua une couleur grise.

Les oxides de *chrôme* passent à l'état d'acide par une forte chaleur et par les alcalis. Les terres alcalines, et même l'alumine, produisent le même effet, mais il ne faut pas que la chaleur soit trop intense.

Les combinaisons du *chrôme* avec les acides sont en-

core peu connues. Les acides muriatique et nitrique n'altèrent pas ce métal. L'acide nitro-muriatique bouillant le dissout et présente une liqueur verte. Les oxides de *chrôme* se dissolvent mieux dans les acides. On reconnoît la présence du *chrôme* dans un liquide, par le prussiate de potasse, qui y forme un précipité vert; l'infusion de noix de galle, un précipité brun; et le sulfure de potasse hydrogéné, un précipité vert qui devient jaune par quelques gouttes d'acide nitrique.

Le carbonate de *chrôme* est une poudre légère d'un vert bleuâtre, qui fait effervescence avec les acides. Le carbonate nouvellement précipité est soluble dans un excès d'acide carbonique, et présente une liqueur bleuâtre qui paroît améthiste à la lumière.

L'acide nitrique attaque, à l'aide de la chaleur, l'oxide de *chrôme* et le convertit en acide. Godon a remarqué qu'en précipitant le nitrate de mercure, par l'acide chromique, la liqueur surnageante avoit une couleur d'améthiste qui donna, par l'évaporation, des octaèdres d'un rouge violet, qu'il a reconnus pour du nitrate de *chrôme*. Il suit de-là que tout le *chrôme* n'étoit pas converti en acide, qu'une partie étoit restée à l'état d'oxide de manière que l'acide chromique se combine avec le mercure, tandis que l'oxide de *chrôme* s'unit à l'acide nitrique.

La dissolution du *chrôme* dans l'acide muriatique, amenée à l'état neutre, a une couleur bleuâtre; si elle est acide, la couleur est d'un vert de pré. Elle ne cristallise pas aisément. L'alcool rectifié dissout le muriate de *chrôme*. Les arséniate et phosphate de potasse précipitent le muriate de *chrôme*; le phosphate et l'arséniate de *chrôme* sont d'une couleur perlée. Le sulfate de *chrôme* est d'un vert bleuâtre; il est très-soluble dans l'eau.

Lorsqu'on expose les carbonate, muriate et nitrate de *chrôme* à une chaleur au-delà du degré de l'eau bouillante, les acides se dégagent et le résidu est d'un vert d'olive, quelquefois brun. En versant de l'eau sur l'oxide de *chrôme* qui reste, il se colore en jaune; lorsque l'eau a enlevé les parties solubles, le résidu est peu soluble dans les acides. Ce résidu foncé, chauffé à plusieurs reprises

et traité par l'acide nitrique concentré et évaporé jusqu'à siccité, acquiert la propriété de colorer l'eau en jaune.

On ne fait pas encore beaucoup d'usage du *chrôme* dans les arts; la rareté de ce métal en est principalement la cause.

Godon de Saint-Ménin (Ann. du Muséum, t. 4, p. 238) a démontré comment on pouvoit en tirer une belle couleur verte miscible à l'huile et à l'eau, et son emploi sur la porcelaine, l'émail, etc. Dans la manufacture de Berlin on en fait usage.

Godon versa dans une dissolution de chromate de potasse du nitrate de mercure au *minimum*. Le chromate rouge de mercure qui se précipita fut mêlé avec 3 parties contre 1 d'alumine; le mélange rougi dans un creuset donna cette belle couleur verte inaltérable à l'air et à la lumière (1).

---

(1) Nous croyons devoir ajouter à ces détails de nouvelles expériences de M. Vauquelin, extraites d'un mémoire sur la méthode pour décomposer le chromate de fer, obtenir l'oxide de *chrôme*, préparer l'acide chromique, et sur quelques-unes de ses combinaisons. (Annales de Chimie, t. 70.)

Procédé pour décomposer le Chromate de fer.

Pour obtenir en grande quantité l'oxide de *chrôme*, on emploie ordinairement le chromate de fer; cette mine a pour gangue une espèce de stéatite qui, par sa couleur et quelques autres propriétés physiques, pourroit être confondue, jusqu'à un certain point, avec le chromate lui-même, d'autant plus facilement, que ces deux substances semblent, au premier aspect, ne former qu'une seule et même masse; cependant avec un peu d'attention, on voit que la gangue est composée de lames alongées et un peu nacrées, tandis que le chromate est d'un grain très-fin, brillant, et d'une densité supérieure à celle de la gangue.

M. Vauquelin avoit employé, pour préparer l'oxide de *chrôme*, 3 parties de nitre contre une de cette mine réduite en poudre fine; mais dans la pratique, il a reconnu que cette proportion étoit beaucoup trop considérable; en effet, comme on ne peut isoler la gangue que très-imparfaitement, il arrive que le nitre, par l'alcali qu'il laisse à nu, attaque non seulement le chromate de fer, mais encore l'alumine et la silice qui y existent en grande proportion, et alors le chromate de potasse se trouve mélangé d'une dissolution alcaline de toutes ces terres, d'où résultent deux inconvénients: le premier, en ce que l'on est obligé d'employer, pour la séparation de ces terres et la saturation de l'excès d'alcali, une grande quantité d'acide nitrique, et s'il arrive qu'on dépasse la quantité d'acide nécessaire à l'exacte saturation de la potasse, on redissout une portion de silice, et principalement de l'alumine; le second consiste en ce que ces terres, en se précipitant, en-

CHRYSOBERIL. *Voyez* CYMOPHANE.

CHRYSOCOLE. *Voyez* BORAX.

CHRYSOLITHE, PERIDOT. Silex chrysolithus *Wern.* *Chrysolith.*

Il a regné pendant long-temps, dans les systêmes mi-

---

trainent avec elles des chromates de potasse qu'on ne sauroit leur enlever par le lavage.

Un autre inconvénient, surtout dans la préparation en grand, où il faut soutenir le feu long-temps, c'est que cet excès d'alcali attaque le creuset et le fait fendre. Ainsi l'économie et la certitude du succès de l'opération commandent de n'employer qu'une demi-partie de nitre contre une de chromate; par ce moyen la masse n'entre point en fusion, et cependant le chromate est bien attaqué; il est souvent arrivé que la potasse a été entièrement saturée d'acide chromique.

Cette décomposition opérée, on lessive exactement la masse, puis on traite le résidu à chaud par l'acide muriatique étendu d'eau, qui enlève le fer, la magnésie, l'alumine et la silice, divisées par l'action de la potasse, et la soustraction de l'acide chromique.

La dissolution terminée, on décante promptement la liqueur acide, sans quoi elle se prendroit en gelée, et il seroit très-difficile alors de séparer le chromate non décomposé; on traite de nouveau celui-ci comme la première fois, mais au lieu d'employer partie égale de nitre, un quart suffit. Lorsque le chromate de fer est entièrement décomposé, on réunit les dissolutions de chromate alcalin pour les saturer par l'acide nitrique, après quoi il est convenable de faire cristalliser ce chromate, tant pour séparer quelques portions de terre qui auroient pu se dissoudre par l'excès d'acide, que pour enlever un peu de chromate de fer qui se sépare en poussière brune, par les progrès de l'évaporation. On redissout dans l'eau, on filtre, et on précipite la liqueur par une dissolution de nitrate de mercure au *minimum*, contenant le moins possible d'acide en excès.

En supposant même que le chromate de potasse aït été purifié, comme l'auteur l'a indiqué, c'est-à-dire qu'il ne contienne ni substance terreuse, ni muriate, le chromate de mercure se précipite avec une couleur plus ou moins intense, suivant l'état de concentration des dissolutions, leur température et leur excès d'acide. Dans quelques circonstances, les molécules de ce sel, en se rapprochant plus lentement, prennent plus d'agrégation, cristallisent même et acquièrent par-là une couleur rouge plus foncée; aussi remarque-t-on que les premières portions qui se précipitent, sont les plus pâles, parce qu'à mesure qu'on soustrait de l'acide chromique, c'est par rapport au chromate de potasse, comme si l'on étendoit la liqueur : au reste, la couleur n'influe en rien sur la qualité du chromate de mercure.

Il suffit, pour obtenir l'oxide de *chrôme* bien pur et d'une très-belle couleur, de chauffer fortement dans une cornue de grès bien lutée, le chromate de mercure pur, jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus d'oxigène, et de soutenir le feu d'autant plus long-temps qu'on désire

néralogiques, une grande confusion; on donnoit à tous les fossiles d'un vert jaunâtre la dénomination de *chrysolithes*.

Werner est le premier qui ait donné plus de précision

---

obtenir une nuance moins foncée; il semble qu'il existe réellement deux espèces d'oxide de *chrôme*, car en chauffant très-long-temps, le vert s'affoiblit tellement, qu'il passe au jaune feuille morte.

Combinaison de l'Acide chromique avec la Barite.

Pour préparer le chromate de barite, on emploie avec succès du chromate de potasse bien purifié et bien neutre; on y mêle du nitrate de barite, jusqu'à ce qu'il ne se produise plus de précipité; on laisse rassembler celui-ci, on décante la liqueur et on lave à plusieurs reprises jusqu'à ce qu'il soit entièrement dégagé de toutes parties salines étrangères.

On ne court aucun risque d'employer de grandes quantités d'eau, même tiède, pour laver ce sel, car il n'est pas sensiblement soluble.

Procédé pour obtenir l'Acide chromique pur.

Parmi les différentes méthodes qu'on peut employer pour préparer cet acide, celle qui a paru préférable à M. Vauquelin, consiste à décomposer le chromate de barite par l'acide sulfurique; les autres lui ont présenté des difficultés plus ou moins grandes et nombreuses.

On dissout donc le chromate de barite dans l'acide nitrique affoibli, on le précipite ensuite avec beaucoup de précaution par l'acide sulfurique, de manière que tout le sel soit décomposé sans qu'il y ait d'acide sulfurique en excès. Si par hasard on dépassoit le terme, on sépareroit la suraboudance d'acide par l'eau de barite. On reconnoît qu'on a saisi le point, quand le précipité, que forme l'acide chromique dans l'eau de barite, se redissout entièrement dans l'acide nitrique, et quand l'acide sulfurique ne trouble point cet acide chromique.

Alors on filtre la liqueur, on la fait évaporer avec précaution, surtout vers la fin, pour ne pas décomposer l'acide chromique; on répète plusieurs fois cette évaporation jusqu'à siccité pour vaporiser tout l'acide nitrique.

Quand l'acide chromique est très-concentré, il s'y forme des masses mamelonnées où l'on voit des cristaux rouges, grenus, se grouper, mais ils ne sont pas permanents à l'air; ils en attirent l'humidité.

L'acide chromique ainsi purifié a une couleur rouge foncée, une saveur très-acide, mais austère et métallique; il est soluble dans l'alcool qui le décompose promptement, car sa dissolution devient verte.

En général l'oxide de *chrôme* obtenu par la calcination du chromate de mercure, n'est attaqué que très-difficilement par les acides. Cependant on parvient à la longue à le dissoudre; mais pour en former des combinaisons, M. Vauquelin s'est servi de l'oxide obtenu de la composition du chromate de potasse, au moyen de l'hydro-sulfure, suivant le procédé indiqué ci-dessus. Il a vu que cet oxide récemment précipité se dissout avec la plus grande facilité, même dans les acides les plus foibles.

Le sulfate de *chrôme* ne lui a rien présenté de remarquable, seule-

à ce terme. A présent on donne ce nom au fossile que les Français appellent *péridot*. Les anciens appeloient la *chrysolithe* des modernes *topaze*, et les modernes appeloient la topaze des anciens *chrysolithe;* au moins Pline décrit la topaze comme un fossile verdâtre.

---

ment, il a observé qu'il se décompose facilement par la chaleur; car lorsqu'on le calcine légèrement, il ne se redissout plus dans l'eau.

Le muriate a cela de particulier, qu'évaporé à siccité, il donne une poudre rose qui attire l'humidité de l'air; sa dissolution est d'un beau vert. Si on le calcine un peu fortement, il répand une odeur d'acide muriatique oxigéné, acquiert un grand volume, et se transforme en petites paillettes micacées, jaunes, brillantes; enfin, si on le chauffe davantage, on le convertit totalement en oxide vert.

M. Vauquelin a fait bouillir à plusieurs reprises, et en grande quantité, de l'acide nitrique sur l'oxide de *chrôme* récemment précipité, il s'y est dissous parfaitement; mais quand on séparoit l'oxide au moyen de la potasse caustique, la liqueur surnageante ne conservoit aucune couleur. Le contraire arrive quand on évapore à siccité, et qu'on calcine légèrement: en redissolvant dans l'eau, celle-ci prend une couleur rougeâtre, et après la séparation de l'oxide, la liqueur reste d'un beau jaune doré.

On a également dissous de l'oxide de *chrôme* dans l'acide phosphorique et dans l'acide oxalique; la première combinaison avoit une couleur verte d'émeraude; l'autre, vue en masse, présente une couleur améthiste. L'acide sulfureux dissout aussi très-bien l'oxide de *chrôme*.

Action des Alcalis caustiques sur l'Oxide de Chrôme.

Si, dans une dissolution de *chrôme* un peu étendue, on verse de la potasse caustique en quantité surabondante, à la saturation de l'acide, l'oxide se dissout dans cet alcali. On obtient également une dissolution alcaline d'oxide de *chrôme* en le prenant récemment précipité, le délayant avec un peu d'eau, et faisant dissoudre dans cette eau quelques morceaux de potasse caustique; étendant ensuite la combinaison avec de l'eau, et filtrant, on a une liqueur d'un beau vert qui laisse déposer, par l'ébullition, l'oxide qu'elle contient, et la liqueur reste incolore.

Chromate de Potasse.

Il existe deux espèces de chromates de potasse, l'une neutre, qui est d'un jaune citron, qui cristallise en petits prismes. Ce sel prend, par la chaleur, une belle couleur rouge, qui revient à la teinte naturelle en refroidissant. La deuxième est avec excès d'acide, sa couleur est le rouge orangé, il cristallise en beaux prismes de la même couleur.

Chromate d'Ammoniaque.

Quand on sature l'ammoniaque par l'acide chromique, et qu'on abandonne la liqueur à l'évaporation spontanée, il se forme, hors du liquide, un sel grimpant, composé de houppes d'un beau jaune;

On trouve la *chrysolithe* en grains anguleux et en galets arrondis et cristallisés. Sa forme primitive est, selon Haüy, un parallélipipède rectangle, dont la longueur, la largeur et l'épaisseur sont comme 5, $\sqrt{8}$, $\sqrt{5}$. Les bords du prisme sont ordinairement tronqués.

---

quelquefois il se présente sous forme de plaques nacrées. Du reste, ce sel se décompose facilement par la chaleur; même lorsqu'il est dissous, il s'en sépare des flocons bruns qui sont de l'oxide de *chrôme* et qui deviennent verts par la calcination.

Chromate de Chaux.

L'acide chromique forme, avec la chaux, un sel assez soluble; sa dissolution fournit par l'évaporation des plaques soyeuses d'un brun jaunâtre, qui se dissolvent facilement dans l'eau; ce sel est décomposé par les alcalis fixes.

Chromate de Magnésie.

La magnésie se combine aussi très-bien avec l'acide chromique; le sel qui en résulte est très-soluble dans l'eau; sa dissolution cristallise en prismes à six pans parfaitement transparents et d'un beau jaune de topaze; quand ils sont volumineux, leur couleur est le jaune orange.

La magnésie en est séparée par les alcalis fixes caustiques et les terres alcalines.

Chromates métalliques.

Si, dans une dissolution de sulfate de fer au *minimum*, on verse du chromate de potasse, on obtient un précipité fauve qui, traité par l'alcali caustique, ne donne aucune trace d'acide chromique: ce précipité se dissout très-bien dans l'acide muriatique, d'où l'alcali le sépare tout entier de sa dissolution, et sans qu'il y reste la plus petite trace de chromate alcalin. L'acide nitrique dissout une partie du précipité, et prend une belle couleur verte. Ainsi, ce précipité n'est point un chromate de fer, mais un mélange ou une combinaison d'oxide de fer et d'oxide de *chrôme*, laquelle paroît se rapprocher de celle que nous offre la nature.

Il est évident, par le résultat de cette expérience, que l'oxide chromique a été décomposé par l'oxide de fer qui, en passant au *maximum*, a réduit l'autre au *minimum*, ou à l'état d'oxide vert; si donc on vouloit composer du chromate de fer, il faudroit employer ce dernier métal saturé d'oxigène, afin qu'il ne pût pas agir sur celui du *chrôme*.

Chromate de Plomb.

Cette combinaison prend différentes nuances, suivant la manière dont elle est préparée.

Si le chromate de potasse est neutre, on obtient un jaune orangé; s'il est avec un excès d'acide, la couleur est le jaune citron foncé; si l'alcali au contraire y domine, la nuance est un jaune rouge et quelquefois un beau rouge foncé. Les nuances varient encore suivant qu'on opère à chaud ou à froid.

Sa cassure est parfaitement conchoïde.

A l'extérieur, ce fossile est peu éclatant; quelquefois il a l'éclat du verre.

Il est translucide, demi-transparent et très-transparent; moins dur que le quartz.

Sa réfraction est double. Il est souvent facile à concasser. Sa pesanteur spécifique est de 3,265 à 3,45. Sa couleur est verte. A une température de 150 degrés, il est infusible; mais il perd sa transparence et devient gris noirâtre. Avec le borax, il fond sans effervescense en un verre transparent d'un vert clair. Il est infusible avec les alcalis fixes et avec le sel microcosmique. On en distingue deux espèces :

1° *Chrysolithe commune.* On la trouve à Zeylan, dans l'Amérique méridionale et en Bohême, entre du sable et de la pyrite. Elle est très-éclatante quand elle n'est pas trop frottée, presque toujours parfaitement transparente; d'un

---

Le chromate de plomb, fait avec une dissolution légèrement acide, est celui qui fournit la nuance la plus recherchée par les peintres, et qui est en effet la plus solide. On peut en rehausser la teinte, soit par un peu d'alcali, soit en précipitant à chaud avec l'acétate de plomb. Dans ce dernier cas, il paroît qu'une partie de l'acide acétique est séparée, et l'oxide de plomb qu'il abandonne s'unit au chromate ordinaire et en élève la couleur.

On conçoit que les chromates qui contiennent un excès d'oxide de plomb, doivent être plus altérables par les vapeurs sulfureuses, que ceux où cet oxide est saturé par l acide chromique.

Chromate de Cuivre.

La manière la plus simple de le former est de mêler une dissolution de chromate de potasse neutre avec une dissolution de sulfate de cuivre; il se forme un précipité brun-jaune qui, bien lavé, prend une couleur brune bistée par la dessication.

Chromate d'Argent.

On prépare le chromate d'argent en décomposant le nitrate d'argent par le chromate de potasse neutre; il se forme un précipité rouge-brun, quand l'opération est faite à chaud; il est d'un rouge-pourpre, si elle est faite à froid; enfin, d'un rouge de carmin, si la dissolution de chromate de potasse contient un léger excès d'acide : dans ce dernier cas, le précipité se fait moins promptement, est moins abondant, mais il est cristallisé en petits grains demi-transparents.

Ce sel brunit à la lumière, il est soluble dans l'acide nitrique, d'où l'acide muriatique en sépare l'oxide d'argent. (*Note des Traducteurs.*)

vert jaunâtre, tirant quelquefois sur le vert d'olive, ou d'un jaune pâle.

L'analyse de cette substance a donné, selon

	KLAPROTH,	VAUQUELIN,
Magnésie.	41,5	51,5
Silice	38,5	38,0
Oxide de fer . . .	19,0	9,0
	99	95

2° *Chrysolithe d'un vert d'olive. Olivin.* On la trouve ordinairement en petits fragments et grains arrondis, ou en gros morceaux, dans le basalt. On ne l'a pas encore rencontrée cristallisée.

Dans l'intérieur, elle est plus ou moins éclatante, demi-transparente ou très-transparente.

Sa couleur est d'un vert olivâtre.

Elle est composée, d'après Klaproth, de

Magnésie	37,58
Silice	50,00
Oxide de fer.	11,75
Chaux	0,31
	99,54

CHRYSOPRASE. Silex chrysoprasius *Wern. Chrysopras.*

On trouve ce fossile à Kosemutz en Silésie, dans des couches d'asbeste, de talc endurci, et de lithomarge. Il est en masses compactes et en fragments anguleux. Sa cassure est unie, s'approchant cependant de l'esquilleux; l'intérieur est mat, quelquefois foiblement brillant. Il est très-translucide, quelquefois demi-transparent. Il est dur, rarement demi-dur. Sa pesanteur spécifique est, selon Klaproth, de 3,250. Sa couleur est celle d'un vert de pomme, d'un blanc verdâtre, quelquefois d'un vert de prés, de poireau et de verdet, ou bien d'un vert d'olive, de pistache, d'asperge, jusqu'au gris verdâtre, et même jusqu'au brun jaunâtre clair. Au feu, il perd sa couleur

verte, devient blanc et opaque, quelquefois gris. Ses parties constituantes sont, d'après Klaproth,

Silice	96,16
Chaux	0,83
Alumine.	0,08
Nickel oxidé	1,00
Fer oxidé	0,08
	98,15

CHYLE. Chylus. *Nahrungssaft.*

Les aliments de la plupart des animaux sont broyés et mêlés avec la salive. C'est ainsi qu'elle est préparée à des altérations ultérieures qui ont lieu dans l'estomac par les forces de la digestion.

Le premier changement de la nourriture est qu'elle se transforme en chyme (*chymus*). C'est une pâte molle, provenant des substances nutritives pendant leur séjour dans l'estomac et le duodenum, qui a subi l'effet de la première digestion opérée par la salive, le suc pancréatique, le suc gastrique et la bile.

Par la digestion continue, le chyme se divise en deux parties : l'une de ces substances est le *chyle,* qui est absorbé par les vaisseaux lactés, ouverts de toutes parts dans le canal intestinal ; l'autre est la matière solide qui constitue les excréments.

Pendant long-temps on a cru le *chyle* analogue au lait, en raison de son aspect laiteux. Aucun chimiste n'en a cependant retiré ni fromage ni beurre. Il paroît même qu'il n'est blanc que lorsque les animaux se nourrissent de lait ; sans cela, il est souvent transparent comme de l'eau, vert, ou de toute autre couleur.

Il nous manque une analyse exacte du *chyle.* Il est probable qu'il diffère selon la nature des aliments qu'on prend. Reuss et Emmert ont examiné le *chyle* des chevaux. Le *chyle* pris dans un vaisseau laiteux, près de son origine, étoit d'un blanc de lait, visqueux au toucher, et d'une saveur salée. A l'air, il devint un peu rougeâtre ; il ne coaguloit pas ; au bout de quelque temps, il se formoit une pellicule à la surface.

Le *chyle* retiré du *ductus thoracicus* et de la cisterne, étoit tout différent.

Il étoit d'un gris jaunâtre, d'une odeur de sperme. Son odeur animale se perdit d'abord, et se manifesta de nouveau quand il entra en putréfaction.

Sa saveur étoit saline, sa consistance très-liquide.

A l'air, il devint rougeâtre, et enfin rose. Cette couleur rouge commença d'abord à la surface du liquide; au bout de quelques minutes, il se forma une gélatine tremblante, nageante dans un liquide. Lorsqu'on a décanté tout le liquide, la masse coagulée prend une couleur d'un beau rouge de cinabre.

Lorsqu'on laisse le *chyle* long-temps à l'air, la partie coagulée rouge devient brune, et se redissout; par une évaporation spontanée, il reste une croûte brunâtre, dans laquelle on remarque des cristaux étoilés et cruciformes.

Le liquide séparé du coagulum contient beaucoup d'eau, peu d'albumine, de la gélatine, de la soude, du muriate d'ammoniaque, du muriate de soude et du phosphate de chaux.

La partie liquide du *chyle* est composée, d'après cela, des mêmes substances que la lymphe, mais dans des proportions moindres.

La substance coagulée est semblable au coagulum du sang. Après l'avoir suffisamment lavée, il reste une fibrine blanche, soluble dans les acides. La partie rouge perd sa couleur par les acides foibles.

MM. Reuss et Emmert ont fait la comparaison entre le *chyle*, la lymphe et le sang, provenant du cheval; ils ont été conduits au résultat suivant :

	Sang.	*Chyle.*	Lymphe.
Serum. . . .	0,717	0,980	0,989
Fibre	0,075	0,010	0,000
Cruor. . . .	0,206	impondérable.	0,000

	Serum du sang.	Serum du *chyle.*	Serum de lymphe.
Partie volatile .	0,775	0,950	0,962
Partie fixe . .	0,225	0,050	0,037

Hallé a fait aussi quelques expériences sur le *chyle* de chien. Il se le procura de chiens qu'on avoit nourris six

heures auparavant avec une pâte de viande, de pain et de lait, colorée par des substances rouges, noires et bleues. On lia la cavité de la poitrine, et on fit une ouverture au dessous. Il obtint de cette manière trois onces de *chyle* non coloré. Au bout de quelque temps, le liquide prit une consistance gélatineuse, et forma une espèce de caillot qui s'attacha aux parois du vase. Le *chyle* s'est divisé en deux parties, en un liquide d'un blanc de lait, et en une substance compacte, semblable à la pellicule qui se forme sur le sang dans les maladies catarrhales non inflammatoires. La masse coagulée étoit demi-transparente, d'une couleur rosée; on pouvoit la couper avec des ciseaux; elle n'avoit aucune ressemblance avec la partie caséeuse du lait. Voyez *Fourcroy*, Syst., t. 10, p. 65; et Journ. de Pharm., p. 80.

CIMENT. Cæmentum. *Mœrtel.*

Le *ciment* est un mélange de chaux et de sable, amené à l'état de pâte avec de l'eau, et dont on se sert dans la construction. En raison de l'affinité réciproque de ces trois matières, le mélange devient dur comme une pierre.

La bonté du *ciment* dépend des circonstances suivantes.

Il faut employer de la chaux pure, exempte d'acide carbonique. La chaux argileuse est impropre; mais une petite quantité de fer ne nuit pas. Le manganèse y est très-avantageux; quoique plusieurs pierres calcaires en contiennent, on en ajoute encore. La chaux qui vient d'être éteinte, et qui est encore chaude, est la meilleure pour le *ciment*. La chaux éteinte à l'air donne un mauvais *ciment*, ayant absorbé avec l'humidité de l'acide carbonique.

Le sable doit être très-siliceux autant que possible. On emploie tantôt du sable fin, tantôt du sable grossier. Une chose essentielle est la proportion entre la chaux, le sable et l'eau. Selon Werner, notre *ciment* ordinaire est mauvais, parce qu'on y met trop d'eau. Il conseille de faire une pâte épaisse avec la chaux et l'eau, et d'y ajouter ensuite le sable sans eau. Selon Higgens, les meilleures proportions sont 4 parties de sable gros, 3 parties de sable fin, 1 partie

La surface est couverte d'une couche de terre de pipe, mêlée de laine, et saupoudrée de limaille de fer ; l'intérieur contient un vernis de poterie.

On chauffe le vase sublimatoire jusqu'à ce que le fond soit rouge ; on y introduit le sulfure noir ; lorsque la masse a brûlé pendant quelque temps, on couvre le vase avec une plaque de fer. Quand la masse est sublimée, on y introduit une nouvelle quantité de sulfure, et on continue l'opération.

Chaque vaisseau sublimatoire peut contenir 50 livres de soufre, et 360 de mercure. Ce mélange doit être introduit dans l'espace de 36 heures. On reconnoît le degré de feu convenable, lorsqu'après avoir levé le couvercle, la flamme sort à 4 pouces environ au-dessus de l'embouchure.

Payssé a trouvé exacte la description de la fabrication du *cinabre* à Amsterdam, par Ruckert. Il a ajouté cependant que la flamme qui sort de l'embouchure, varie en couleur, et qu'un mélange de 400 livres ne produisoit que 369 à 373 livres de *cinabre*, ce qui paroît provenir de différents degrés d'oxidation.

Les meilleurs vaisseaux sublimatoires sont, d'après Payssé, des espèces de creusets couverts d'un dôme construit en fer.

Le *cinabre* devient bien plus beau par la trituration ; on le broie sous l'eau, et on enlève les parties fixes qui nagent. Il paroît cependant que cette trituration seule ne suffit pas pour avoir un *cinabre* beau comme celui de Hollande ou de Chine. Chaptal prétend que le broyement sous l'urine lui donne cette beauté.

Payssé, qui soupçonnoit que la beauté du *cinabre* de Hollande dépendoit de l'état d'oxidation du mercure, le fit séjourner pendant un mois sous l'eau ; au bout de 25 jours il avoit acquis bien plus d'éclat.

Il exposa 100 parties de *cinabre* préparé dans un vase d'eau aux rayons solaires ; le beau rouge devint briqueté, et passa au brun.

Le *cinabre* pulvérisé est appelé dans le commerce vermillon, du mot français vermeil, et du mot *vermiculus*, qui indiquoit autrefois la couleur rouge du kermès.

On peut faire du *cinabre* par la voie humide. D'après Hoffmann, on l'obtient en agitant ou en faisant digérer du sulfure d'ammoniaque liquide avec du mercure.

D'après Baumé, le mercure provenant du nitrate se change en *cinabre*, après l'avoir laissé en contact pendant un an avec du foie de soufre ordinaire.

Toutes les fois qu'on agite du mercure avec du sulfure hydrogéné d'ammoniaque, ou avec l'hydro-sulfure d'ammoniaque, ou bien en versant ces liquides dans du nitrate de mercure, on obtient d'abord un sulfure noir de mercure, qui devient rouge au bout de quelque temps.

Kirchhoff a obtenu un *cinabre* en triturant un mélange de 360 grains de mercure, et de 66 grains de soufre, avec 160 grains de potasse en solution. En chauffant légèrement le mortier, la masse noire commença bientôt à rougir.

La préparation du *cinabre* par la voie humide, se fait plus rapidement avec le sulfure de potasse. Il ne faut pourtant pas que le liquide contienne trop de soufre, car on formeroit le sulfure noir de mercure.

Bucholz a fait un beau *cinabre*, en agitant pendant 4 heures, et en faisant digérer 12 heures un mélange de 2 gros de soufre, d'une once de mercure, et de 6 gros de potasse, dissoute dans une once et demie d'eau.

Si le *cinabre* ainsi préparé, contient du sulfure noir, il faut le faire bouillir avec une lessive de potasse.

Voyez Annal. de Chim. de Crell, t. 1 et 2 ; Journ. de Trommsdorff, t. 6 et 8.

La pesanteur spécifique du *cinabre* est de 10 ; il n'a pas de saveur ; il est insoluble dans l'eau, et inaltérable à l'air.

Le *cinabre* sublimé a une contexture fibreuse. Celui par la voie humide, peut cristalliser, selon Bucholz, en octaèdres transparents entassés.

Dans des vaisseaux clos, le *cinabre* peut se sublimer sans être décomposé. Lorsqu'on le fait rougir au contact de l'air, sa décomposition est totale ; on obtient de l'acide sulfureux et du mercure coulant.

Klaproth, en distillant un mélange de *cinabre* et de noir de fumée, obtint de l'ethiops humide, et quelques globules métalliques. D'après Vogel, pharmacien à Bay-

reuth, il se dégage du gaz hydrogène sulfuré dans cette opération.

Les alcalis et les terres alcalines décomposent le *cinabre*, se combinent avec le soufre et le mercure, se dégagent en vapeurs.

Parmi les métaux, le *cinabre* est décomposé par le cobalt, le bismuth, l'antimoine, l'étain, le fer, le cuivre et le plomb.

Le plomb, et surtout l'arsenic, ne décomposent qu'en partie le *cinabre*; le zinc n'agit pas sur lui.

Lorsqu'on chauffe un mélange de *cinabre* et d'oxide d'étain, au *maximum*, on a pour produit du mercure, de l'acide sulfureux, et du sulfure d'étain.

Les acides sulfurique et nitrique ne séparent pas le soufre du *cinabre*. On opère cette décomposition quand on fait bouillir le *cinabre* avec 8 à 9 parties d'acide nitrique, et en y ajoutant ensuite de l'acide muriatique, jusqu'à ce que le métal soit dissous.

L'acide oxi-muriatique dissout le *cinabre*. Lorsqu'on emploie un mélange de 3 parties d'acide nitrique, et une d'acide muriatique, on obtient du muriate et du sulfate de mercure. Le soufre se convertit en partie en acide sulfurique et en gaz hydrogène sulfuré. (*Voyez* les Mém. de Chim. de Klaproth, t. 4.)

Le mercure se trouve dans le *cinabre* en état métallique, selon Proust; car l'étain, qui a beaucoup d'affinité pour l'oxigène, enlève au *cinabre* seulement du soufre.

Il est composé de

Mercure	85
Soufre	15
	100

Les expériences de Bucholz sont d'accord avec celles de Proust.

Quelques chimistes pensent cependant que le mercure n'est pas entièrement à l'état métallique dans le *cinabre*, parce que le passage du sulfure noir au *cinabre*, est toujours accompagné d'une inflammation. D'après Payssé,

l'éclat du *cinabre* de Chine et de celui de Hollande, dépend d'un degré d'oxidation du mercure. Ce qu'il y a de certain, c'est que le mercure, combiné avec l'oxigène, ne doit en contenir qu'une très-petite quantité.

Le *cinabre* destiné à la peinture est souvent falsifié avec la brique, le colcothar, le minium, le sang-dragon, le réalgar, etc. On découvre facilement les trois premières substances par la sublimation; elles restent au fond du matras. (Le minium décompose même une partie du *cinabre*, et laisse du sulfure de plomb.) On reconnoît le sang-dragon par l'odeur résineuse, et en traitant le *cinabre* par l'alcool.

Pour le réalgar, il faut distiller le *cinabre* avec la potasse; précipiter, du sulfure de potasse restant, le soufre par un acide, et l'essayer sur l'arsenic. Pour cela, on le convertit par l'acide nitrique en acide arsenique; on sature par la potasse, et on y verse du nitrate d'argent suffisamment étendu d'eau, pour qu'il ne se précipite pas de sulfate. Si le précipité est rouge, il indique la présence de l'arsenic.

Le *cinabre* d'antimoine ne diffère du *cinabre* que par sa préparation. On l'obtient en distillant un mélange de sublimé corrosif avec du sulfure d'antimoine.

L'acide muriatique abandonne le mercure, se combine avec l'antimoine, qui absorbe en même temps l'oxigène de mercure, et forme le soi-disant beurre d'antimoine, qui passe dans le récipient.

D'autre part, le soufre de l'antimoine se combine avec le mercure, et se sublime en *cinabre*.

CIRE. Cera. *Wachs*.

La nature nous offre plusieurs modifications de la *cire*; celle des abeilles est la plus anciennement connue.

Cette substance sert aux abeilles pour former leurs cellules où elles déposent le miel, les œufs, etc. La *cire*, telle qu'elle sort de la ruche, est plus ou moins jaune, d'une odeur aromatique; ce qui dépend des substances étrangères. L'odeur et la couleur disparoissent entièrement par l'exposition à l'air et au soleil, etc. *Voyez* art. Blanchiment.

La pesanteur spécifique de la *cire* jaune est, d'après

Bostock, de 0,9600. Au contact de l'air, elle perd sa couleur et son odeur.

Elle est insoluble dans l'eau, et ne s'altère pas dans ce liquide par un laps de temps considérable.

La *cire* jaune se fond, selon Bostock, à une température de 61 degrés centig.; la *cire* blanche, à 68 degrés.

La *cire* fondue est transparente, et reprend l'opacité par le refroidissement. A une température plus élevée, la *cire* commence à bouillir et à se volatiliser; avec un charbon ardent on enflamme la *cire* bouillante.

Elle se dissout dans 20 parties d'alcool bouillant, dont la plus grande partie se précipite par le refroidissement; le liquide surnageant en contient encore assez pour être troublé par l'eau.

L'éther bouillant en dissout $\frac{1}{10}$, qui se précipite par le refroidissement.

Les alcalis caustiques se combinent avec la *cire*, et forment avec elle une espèce de savon. Par l'addition d'un acide, on peut décomposer ce savon, et la *cire* qu'on en sépare n'est pas altérée.

La *cire* punique, dont les anciens se servoient pour la peinture, est un composé de 20 parties de *cire* et de 1 de soude. Voyez *Lorgna*, Journ. de Phys., 1781.

L'ammoniaque caustique bouillante forme avec la *cire* une émulsion. Dans ce composé de *cire* et d'ammoniaque, la cire s'élève à la surface après le refroidissement à l'état floconneux.

Les acides ont peu d'action sur la *cire*; l'acide oxi-muriatique lui enlève seulement sa couleur jaune. On a prétendu que beaucoup d'acide nitrique étoit capable de la convertir en acide oxalique.

La *cire* se combine, à l'aide de la chaleur, avec les huiles grasses, et forme les *cérats*.

Cinq onces de *cire* fondue peuvent se dissoudre dans 11 onces d'huile de térébenthine; ce qui constitue un vernis pour la peinture à fresque; une plus grande quantité s'en précipite par le refroidissement.

Lorsqu'on distille la *cire* dans une cornue, à une température de 100 degrés centig., il passe de l'eau, une petite quantité d'acide, une huile fluide d'une odeur très-

forte. La consistance de cette huile augmente à mesure que la distillation avance jusqu'à consistance de beurre ; on lui a donné le nom de *beurre de cire*. Il reste dans la cornue une petite quantité de charbon difficile à incinérer. Le beurre de *cire* distillé à plusieurs reprises acquiert les propriétés d'une huile volatile.

Pour déterminer les parties constituantes de la *cire*, Lavoisier en a brûlé dans du gaz oxigène ; il a obtenu pour résultat 82 de carbone et 17 d'hydrogène.

Si l'on adopte que le charbon ordinaire contient 0,37 d'oxigène, la *cire* seroit composée de

Carbone	51,42
Oxigène	30,86
Hydrogène	17,72
	100

La *cire* a beaucoup de propriétés analogues aux huiles grasses, et diffère peu du beurre végétal. Sa consistance provient vraisemblablement de l'oxigène, et on pourroit regarder la *cire* comme une huile grasse combinée avec l'oxigène.

D'après les observations de John Hunter, la *cire* vient sous les anneaux écailleux qui couvrent la partie postérieure de l'abeille.

Le principe d'où les abeilles préparent la *cire*, est, selon Huber, la partie sucrée du miel (Bibliothèque britanniq., t. 26). Le pollen n'y contribue pas, car les abeilles renfermées et nourries uniquement de pollen ne font pas de *cire*. On remarque la même chose lorsque les abeilles voltigent pour chercher leur nourriture à l'époque où il y a de la *poussière de fleurs*, mais pas de miel dans les fleurs. Le pollen recueilli soigneusement par les abeilles, sert, après avoir subi un changement, de nourriture aux petits.

Les abeilles nourries de sucre donnent beaucoup de *cire*; la cassonade surpasse le miel et le sucre raffiné.

Voyez *Bostock*, dans le Journal de Nicholson, t. 4.

Les abeilles préparent encore une substance appelée *propolis*. Le propolis est d'un brun plus ou moins foncé, fragile, devient mou à une température un peu plus élevée;

son odeur est aromatique, semblable à celle du baume du Pérou.

Projeté sur des charbons ardents, il exhale des vapeurs blanches d'une odeur agréable, est soluble en partie dans l'alcool; le propolis épuisé par l'alcool laisse pour résidu une matière fragile composée de débris de végétaux, de mouches, de *cire*, etc.

La liqueur alcoolique contient une résine et un acide dont on n'a pas déterminé la nature. La résine distillée donne une huile volatile d'une odeur agréable.

Les abeilles emploient le propolis pour couvrir le fond de la ruche, ainsi que les insectes trop lourds qu'elles ne peuvent traîner hors de la ruche. Cette couche garantit les animaux de la putréfaction. Voyez *Vauquelin*, Ann. de Chim., t. 42, p. 205.

Plusieurs végétaux nous offrent une substance analogue à la *cire*. La surface de quelques feuilles d'arbres est couverte d'un vernis qui est, selon Tingry, une véritable *cire*.

Proust obtint de la fécule de la petite joubarbe une quantité considérable de *cire* blanche friable, sans odeur.

La fécule du choux vert lui en a également donné. Les figues, les pruneaux, les oranges, les raisins sont couverts d'une couche cireuse. La couche farineuse du papier dans lequel sont enveloppées les oranges de Portugal, est de la *cire*, selon Proust. *Voyez* Journ. de Physiq., t. 56.

Plusieurs espèces de myrica donnent de la *cire*, telles que le *myrica cerifera, angustifolia, latifolia* et *cordifolia*.

Ces myrica portent des baies grosses comme un grain de poivre; lorsqu'on les presse entre les mains, il s'en sépare une poudre blanche qui est la substance cireuse.

Pour en retirer la *cire*, on fait bouillir les baies avec de l'eau; on écume la *cire* qui vient nager à la surface, et on la fait passer à travers une toile. Lorsque la *cire* est desséchée, on la fait fondre, on la passe une seconde fois et on lui donne la forme de gâteaux. Quatre livres de baies donnent à peu près 1 livre de *cire*.

La *cire* de myrica est d'un vert pâle, ou plus ou moins gris; cette *cire* est naturellement jaunâtre, mais la matière colorante des baies la rend verte.

Sa pesanteur spécifique est de 1,0150 ; elle fond à une température de 42 degrés centig. ; elle brûle avec une flamme blanche, sans beaucoup de fumée, en répandant une odeur agréable.

L'eau et l'alcool froid n'agissent pas sur la *cire* de myrica ; mais 100 parties d'alcool bouillant dissolvent à peu près 0,5 de *cire*, dont les $\frac{4}{5}$ se précipitent par le refroidissement.

L'éther bouillant en dissout environ $\frac{1}{4}$; la *cire* qui s'en précipite par le refroidissement est blanche, tandis que l'éther surnageant est coloré en vert. Lorsqu'on fait évaporer lentement l'éther, la *cire* cristallise en lames comme le spermaceti.

L'huile de térébenthine dissout 0,6 de *cire* ; le liquide a une couleur verdâtre.

Les alcalis et les acides y agissent à peu près comme sur la *cire* d'abeilles.

Voyez *Cadet*, Annales de Chimie, t. 44.

Les Chinois retirent aussi une *cire* pour en faire des bougies et d'autres ornements qu'ils envoient en Europe.

La substance appelée *pela* est une espèce de *cire* semblable au spermaceti que les Chinois retirent par la décoction d'un insecte de galle.

Humboldt et Bonpland ont décrit un arbre inconnu, le *ceroxylon andicola*, dont on retire une espèce de *cire*.

Le tronc droit de ce palmier est de 180 pieds de haut, et son diamètre à peu près de 15 pouces.

La surface de l'arbre est couverte d'une couche de *cire* et de résine, dont les habitants font des bougies en y ajoutant $\frac{1}{8}$ de suif.

Vauquelin, qui a fait l'analyse de cette substance, l'a trouvée composée de $\frac{2}{3}$ de résine et de $\frac{1}{3}$ de *cire* qui est un peu plus cassante que celle des abeilles.

On prétend qu'il croît un autre palmier au Brésil, nommé *cornuba*, dont les feuilles fournissent de la *cire*.

CITRATES. L'acide citrique se combine avec les bases, et forme des sels appelés *citrates*, qui ont été examinés par Schéele, Richter et Vauquelin.

Les propriétés générales des *citrates* sont d'être décom-

posés par les acides minéraux énergiques. La barite forme, dans leur solution, un précipité insoluble de *citrate* de barite. Les acides oxalique et tartarique décomposent les *citrates*.

A la distillation, ils donnent des traces d'acide acétique.

Leurs solutions dans l'eau se décomposent à la longue, et il se précipite des flocons mucilagineux.

CITRATES ALCALINS.

Citrate d'ammoniaque. On le prépare en saturant le carbonate d'ammoniaque par l'acide citrique. La liqueur évaporée jusqu'à consistance de sirop, cristallise en prismes longs.

Le sel a une saveur fraîche, saline. Il est très-soluble dans l'eau. La chaleur le décompose, l'ammoniaque se dégage et l'acide est détruit. Il est décomposé par les alcalis et les terres alcalines.

D'après Vauquelin il contient :

Acide citrique et eau .	63,57
Ammoniaque	36,43
	100

Citrate de potasse. On l'obtient en ajoutant de l'acide citrique au carbonate de potasse. Ce sel cristallise difficilement, est très-soluble dans l'eau et déliquescent à l'air. Au feu, il se boursouffle et se décompose. La barite et la chaux le décomposent.

Cent parties de ce sel contiennent :

Acide citrique et eau .	55,55
Potasse	44,45
	100

Citrate de soude. Sa préparation est analogue à celle du *citrate* de potasse. Il cristallise en prismes à 6 faces, transparents ; il est efflеurissant à l'air. Sa saveur est fraî-

che, foiblement saline. Il se dissout dans 1 $\frac{2}{8}$ partie d'eau. En le chauffant, il gonfle et se noircit. La barite, la chaux et la potasse lui enlèvent l'acide.

Ce sel renferme, selon Vauquelin,

Acide citrique et eau .	60,7
Soude	39,3
	100

CITRATES TERREUX.

Citrate d'alumine. Ce composé est peu soluble dans l'eau. Il a peu de saveur, est détruit par le feu. Les alcalis et les terres alcalines le décomposent.

Citrate de barite. Lorsqu'on met de la barite dans une solution d'acide citrique, on a d'abord un précipité floconneux qui se redissout d'abord par l'agitation.

Le *citrate de barite* est sous forme de poudre blanche, en flocons soyeux, formant une belle végétation. Il est peu soluble dans l'eau, est décomposé par le feu.

Il contient, d'après Vauquelin,

Acide citrique	50
Barite	50
	100

Citrate de chaux. Ce composé, insoluble dans l'eau, se forme en versant de l'acide citrique sur du carbonate de chaux. C'est une poudre blanche cristalline, soluble dans un excès d'acide citrique, d'où on peut l'obtenir cristallisé. La barite décompose ce sel.

Il est composé, selon

	Vauquelin,	Proust,
Acide citrique. .	62,66	70
Chaux	37,34	30
	100	100

Citrate de glucine. Ce sel ne cristallise pas ; il donne, par l'évaporation, une masse semblable à la gomme, d'une saveur sucrée, astringente ; est peu soluble dans l'eau.

Les alcalis et les terres, excepté l'alumine, lui enlèvent son acide.

Citrate de magnésie. Lorsqu'on décompose le carbonate de magnésie par l'acide citrique, on obtient, par l'évaporation, une masse épaisse, semblable à la gomme, qui est très-soluble dans l'eau.

Vauquelin a remarqué que le *citrate de magnésie* liquide se convertit tout d'un coup en une masse blanche, opaque, qui reste molle pendant quelques jours. La liqueur se fige sur cette masse et forme une espèce d'éponge très-élevée.

Ce sel est composé, d'après Vauquelin, de

Acide muriatique . . .	66,66
Magnésie.	33,34
	100

Citrate de strontiane. Vauquelin l'a obtenu par le nitrate de strontiane et le *citrate* d'ammoniaque. On obtient, par l'évaporation de la liqueur, le *citrate de strontiane*, qui se dépose en petits cristaux. Ce sel est soluble dans l'eau et a à peu près les mêmes propriétés que l'oxalate et le tartrate de strontiane.

CITRATES MÉTALLIQUES.

Citrate d'argent. L'acide citrique dissout l'argent oxidé et forme avec lui un sel insoluble dans l'eau, d'une saveur âcre métallique. Il devient noir au contact de la lumière, et donne de l'acide acétique par la distillation, tandis que l'argent se réduit. L'acide nitrique le décompose.

Il contient, selon Vauquelin,

Acide citrique.	36
Oxide d'argent	64
	100

Citrate de cuivre. L'acide citrique n'agit presque pas sur le cuivre métallique, mais son oxide s'y dissout facilement. La solution donne des cristaux d'un vert clair.

Citrate de fer. L'acide citrique dissout lentement le fer ; la solution est brune, le *citrate* s'en dépose en petits cristaux.

La liqueur évaporée devient noire comme de l'encre. La masse est flexible étant chaude, et devient fragile par le refroidissement.

Ce sel est astringent et soluble dans l'eau.

Citrate de manganèse. L'acide citrique dissout à froid l'oxide noir de manganèse ; la dissolution est noirâtre. Lorsqu'on chauffe la liqueur, il y a une effervescence, et le liquide se décolore. (Bergmann.)

Citrate de mercure. L'acide citrique n'attaque pas le mercure métallique ; mais il se combine avec l'oxide rouge ; il y a effervescence, l'oxide devient blanc et forme une masse avec l'acide citrique. Le *citrate de mercure* est à peine soluble dans l'eau. Lorsqu'on le distille, il passe de l'acide acétique et carbonique, et le métal se réduit.

Citrate de plomb. L'acide citrique attaque difficilement le plomb métallique ; avec l'oxide, il forme un sel peu soluble, qu'on peut former aussi en versant de l'acide citrique dans l'*acétate de plomb*. (Schéele.)

Citrate de zinc. Le zinc se dissout avec effervescence dans l'acide citrique, et le *citrate* se sépare en petits cristaux brillants. Ce sel est soluble dans l'eau, et a une saveur astringente.

Il est composé, selon Vauquelin, de

Acide citrique.	50
Oxide de zinc	50
	100

Les autres *citrates* métalliques ne sont pas encore décrits.

CIVETTE. Zibethum. *Zibeth.*

L'animal (hyæna-odorifera) qui fournit cette substance, se trouve dans l'Asie méridionale, et dans l'Afrique septentrionale.

La *civette* se forme chez les deux sexes, dans une cavité particulière entre l'anus et les parties génitales. Dans l'été, l'animal fournit chaque jour une quantité de *civette*, et dans l'hiver, tous les quatre jours environ. La quantité qu'on obtient à la fois, est de 48 grains jusqu'à un gros. La *civette* ainsi recueillie, est bien plus pure que celle que l'animal exprime par frottement contre les pierres et les arbrisseaux.

La couleur de la *civette* est blanchâtre; plus elle s'approche du brun, moins elle est bonne. Elle a la consistance du beurre, son odeur est forte; mêlées avec d'autres corps, l'odeur est agréable. Elle se combine facilement avec les huiles grasses et volatiles, mais ne se dissout pas, ni dans l'eau, ni dans l'alcool; ces liquides en acquièrent un peu d'odeur selon Neumann.

Cette substance très-chère, n'est pas encore analysée; on la falsifie fréquemment, et nous n'avons pas beaucoup de moyens de démontrer sa sophistication.

CLOCHES. *Voyez* GAZ.

CLOPORTES. Le *cloporte*, aselli ou mille-pèdes, se trouve dans les caves et sous les pierres.

Ces insectes ont une odeur désagréable et un goût un peu piquant, douceâtre. On a beaucoup vanté le suc de ces insectes dans la jaunisse, les congestions séreuses, laiteuses, etc.; on croit qu'ils contiennent du nitrate de potasse; analyse inconnue.

COAGULATION. *Voyez* CONGELER.

COBALT (Mines de). On trouve le *cobalt* dans la nature :

1° *Allié* avec l'arsenic, dans le *cobalt* gris, et dans le speiss *cobalt*;

2° *Combiné avec l'oxigène*, dans le *cobalt* terreux noir, brun et jaune;

3° *Combiné avec l'acide*, dans le *cobalt* arséniaté et sulfaté.

Les mines de *cobalt* se trouvent en Saxe, en Suède, en Norvège et en Hongrie; elles sont peu répandues en Angleterre et en France.

On les emploie surtout pour la fabrication du smalt. Depuis le milieu du 16e siècle, on connoît le procédé. Un fabricant de verre nommé *Schuerer*, conçut l'idée de mêler les mines de *cobalt* avec la masse à vitrifier. Son verre en acquit une belle couleur bleue; cette nouvelle parvint bientôt à Nuremberg et en Hollande.

Les Hollandais en tirèrent bientôt parti; ils construisirent des moulins pour moudre le verre bleu.

Pour fabriquer le smalt en grand, on procède d'après Lehmann comme il suit: on trie le minérai de *cobalt*, de manière à en séparer les substances étrangères. On le pulvérise et on le chauffe ensuite sur la sole du fourneau à réverbère. Le fourneau est terminé par une longue cheminée horizontale, destinée à recevoir l'oxide d'arsenic qui se volatilise.

Le minérai de *cobalt* ainsi privé du soufre et de l'arsenic par le grillage est criblé; on le broie ensuite et on le mêle avec plus ou moins de sable siliceux. On l'humecte, et on l'envoie en masse dans le commerce, sous le nom de *safre*.

Pour en retirer l'azur, on le mêle exactement avec 2 parties de sable fin, et avec à peu près autant de potasse et même plus, et on fait fondre le mélange dans des creusets placés dans un fourneau. On enlève le verre fondu avec des cuillers de fer, et on le coule dans des vaisseaux remplis d'eau froide. Lorsque les creusets sont vides, on les remplit de nouveau avec le mélange, et on continue l'opération autant que le fourneau le supporte.

Ce verre bleu est broyé dans des moulins, et divisé par les lavages successifs; on le met dans des tonneaux, et

à l'aide des lavages, on obtient le *smalt* ou l'azur en poudre plus ou moins bleue.

Le bleu le plus pâle est appelé, à *Schneberg* en Saxe, *eschel*, et le plus beau bleu, *bleu royal*. Voyez l'histoire du *cobalt* par *Lehmann*; supplément par *Kupff* (en allemand).

La réduction du *cobalt* pur, est une des opérations la plus difficile.

Bucholz indique le procédé suivant.

On fait digérer une livre de safre fin en pain de sable pendant quelques jours, avec 4 onces d'acide sulfurique, mêlé à 4 ou 5 parties d'eau. On décante et on fait évaporer et cristalliser la liqueur; on fait rougir les cristaux dans un matras, et on verse de l'eau sur le résidu. Par une seconde évaporation, il s'en sépare une poudre grise composée de fer et d'arsenic.

Pour en séparer le fer, on ajoute à la dissolution étendue, de la potasse, jusqu'à ce qu'une partie du liquide filtré donne un précipité vert de pomme, par le prussiate de potasse, un précipité bleu par la potasse, un précipité de fleurs de pêcher par le carbonate de potasse; et qu'il ne soit pas troublé par la noix de galle. On filtre alors la solution, et on précipite l'oxide de *cobalt* par la potasse.

Pour enlever à cet oxide l'alumine, s'il en contient, on le fait digérer avec une lessive de potasse.

D'après Richter, ce procédé n'enlève pas tout le fer au *cobalt*; il propose le procédé suivant.

On fait griller le minérai pulvérisé du *cobalt* avec du charbon, jusqu'à ce qu'il ne se volatilise plus d'arsenic; alors on verse dessus $\frac{1}{5}$ d'acide nitrique concentré, qu'on mêle auparavant avec le double de son poids d'eau. Lorsqu'on a chauffé le mélange à peu près jusqu'à l'ébullition, on y ajoute peu à peu autant d'acide nitrique jusqu'à ce que les vapeurs rouges et l'effervescence viennent à cesser.

On fait dessécher le mélange, et on le chauffe de nouveau jusqu'à ce que les vapeurs rouges disparoissent.

On verse de l'eau sur la masse échauffée, et on ajoute à la lessive décantée du carbonate de potasse jusqu'à ce qu'il ne se forme plus d'effervescence, ce qui en sépare

le bismuth et le fer. Quelquefois il se précipite même du cuivre et du nickel à l'état d'arséniate.

Pour enlever le cuivre, on décompose la lessive par du carbonate de potasse; on mêle le précipité bien lavé avec du muriate d'ammoniaque, et on fait sublimer dans des vaisseaux de terre; ce qui entraîne le cuivre si ce métal ne s'y trouve pas en trop grande quantité.

On verse dans la dissolution de *cobalt*, privée de cuivre, de la potasse ordinaire; on fait digérer avec un excès de potasse pour détruire les arséniates insolubles, s'il y en a; on lave alors le précipité.

Lorsque ce précipité contient du nickel, ce que l'on reconnoît si les cristaux rouges du sulfate de *cobalt* deviennent verts, on le mêle avec une dissolution de sulfate acide d'ammoniaque jusqu'à ce que le tout soit dissous.

On fait évaporer et cristalliser la liqueur, et le sulfate de nickel cristallise. L'eau-mère qui est rouge ne contient plus de nickel, et ses cristaux peuvent être regardés comme du sulfate de *cobalt* pur.

L'oxide obtenu du sulfate pur doit être mêlé avec $\frac{1}{2}$ partie de poix, 3 de spath fluor et 1 de borax, qu'on expose à une chaleur violente dans une cornue à essais garnie de charbon en poudre et de gomme. Lampadius recommande pour la fusion du *cobalt* 2 parties de verre, $\frac{1}{2}$ de chaux, autant d'alumine et un peu d'huile de lin.

Tassaert et Klaproth ont fait l'analyse de la *mine de cobalt* de Tunaberg.

Tassaert l'a traitée par l'acide nitrique étendu; tout s'est dissous, et il s'est formé des cristaux blancs d'oxide d'arsenic. *Voyez* Annal. de Chim., t. 27, p. 92.

Klaproth a traité le *cobalt* éclatant par l'acide nitrique; tout s'est dissous, excepté un peu d'oxide d'arsenic. La liqueur fut évaporée; et lorsqu'elle ne déposa plus d'oxide d'arsenic, Klaproth en précipita le *cobalt* par le carbonate de potasse; il en retira 0,52 d'oxide de *cobalt* noir.

Il a chauffé cet oxide à la forge, après l'avoir préalablement mêlé avec 1,13 de carbonate de potasse et de tartre cru; le creuset étoit couvert de muriate de soude; il obtint 0,38 de *cobalt* métallique.

Ce *cobalt* pulvérisé a, par le grillage, augmenté de 0,18 en poids, et est repassé à l'état d'oxide noir.

COBALT. Cobaltum. *Kobolt.*

Ce métal est gris, tirant sur le rougeâtre.

Selon Richter, le *cobalt* pur est d'un gris de plomb; il n'a pas beaucoup d'éclat; son tissu diffère d'après la température à laquelle on l'a fondu; quelquefois il est en lames, en grains ou en fibres; sa cassure est d'un gros grain. Plus il contient d'arsenic et de fer, plus sa cassure est blanche et d'un grain fin.

Il n'a ni odeur ni saveur; il est dur et difficile à entamer par le couteau. Sa pesanteur spécifique, d'après Bergmann, de l'Ecole des Mines de Paris, en 1800, est de 7,7, et selon Tassaert de 8,5384.

Il est aigre, et se laisse pulvériser aisément. Leonhardi l'a trouvé un peu ductile quand il est rouge; lorsqu'il est pur, il est difficile à fondre; il exige 130 degrés du pyromètre de Wedgwood; il ne se volatilise pas. Selon Fourcroy et Richter, il cristallise en prismes irréguliers par le refroidissement.

Ce métal est non seulement attiré par l'aimant, comme Kohl l'a découvert, mais on peut aussi en faire, selon Wenzel, des aimants et des aiguilles aimantées qui ne diffèrent pas de celles de fer.

Le *cobalt* très-pur se combine difficilement avec l'oxigène; à l'air et sous l'eau il ne s'oxide pas. Lorsqu'il est réduit en poudre, il prend l'oxigène de l'air quand on le fait rougir en le remuant. A une très-haute température, il brûle avec une flamme rouge.

Thenard distingue 4 oxides de *cobalt.*

On obtient le premier degré au *minimum* en précipitant la dissolution nitrique du *cobalt* par la potasse. Le précipité est d'abord bleu, mais il devient noir par la dessication à l'air. Thenard attribue ce changement de couleur à une absorption de l'oxigène. Lorsqu'on expose cet oxide noir à une chaleur d'un rouge cerise, une partie d'oxigène se dégage, et l'oxide repasse à sa couleur bleue primitive. Cet oxide se dissout dans les acides, sans effervescence; la dissolution concentrée dans l'acide muriatique est verte;

étant étendue, elle est rouge. Ses dissolutions dans l'acide sulfurique et nitrique sont toujours rouges.

Thenard obtint l'oxide de *cobalt* au deuxième degré, en exposant le précipité des dissolutions acides par un alcali au contact de l'air. Il absorbe alors une nouvelle quantité d'oxigène, et devient d'un vert d'olive.

Pour le conserver dans cet état, il faut le dessécher sans chaleur. Lorsqu'on le traite par l'acide muriatique étendu d'eau, il se dégage du gaz acide muriatique oxigéné, et la dissolution est rouge; l'oxide perd, d'après cela, une quantité de son oxigène.

Lorsqu'on lave l'oxide d'un vert d'olive avec l'acide muriatique oxigéné, il devient d'abord couleur de puce, et ensuite d'un noir foncé. L'oxide noir se dissout avec effervescence dans l'acide muriatique, et laisse dégager du gaz acide muriatique oxigéné. Cette dissolution concentrée est verte; abandonnée à elle-même, au bout de 24 heures elle devient pourpre et ensuite rose par une quantité d'eau.

Les précipités rougeâtres de *cobalt* qu'on obtient quelquefois sont, à ce que présume Thenard, un composé d'oxide de *cobalt* et d'acide arsenique. (Annal. de Chim., t. 42, p. 210).

Proust ne reconnoît que 2 degrés d'oxidation.

Il obtient l'oxide au *minimum* en précipitant le sulfate, nitrate ou muriate de *cobalt*, ou bien en faisant rougir le carbonate de *cobalt*. Cent parties de cet oxide contiennent 16 parties d'oxigène.

Il se dissout à l'aide de la chaleur dans l'acide muriatique, sans qu'il se dégage un atome d'acide muriatique oxigéné. Il se dissout dans l'acide nitrique sans dégager du gaz nitreux. L'acide muriatique oxigéné le fait passer au *maximum* d'oxidation.

On obtient l'oxide au *maximum* en faisant chauffer le carbonate de *cobalt* à une douce chaleur dans un creuset couvert. Lorsqu'on enlève le couvercle, l'oxide s'enflamme et passe de l'état gris à l'état noir. Le poids est plus considérable que si l'on faisoit chauffer la même quantité de carbonate de *cobalt* dans une cornue.

Lorsqu'on fait évaporer une dissolution de nitrate de *cobalt*, une partie de l'oxide noir se dépose sur les parois. L'acide nitrique se décompose et le résidu sec est parfaitement noir. Cent parties de cet oxide contiennent, d'après Proust, 20 d'oxigène.

Cet oxide broyé devient plus clair. Les acides sulfurique et nitrique le dissolvent avec effervescence; l'excès d'oxigène se dégage.

Par l'acide muriatique, il s'en dégage du gaz muriatique oxigéné. L'oxide passe au *minimum* avant de pouvoir être dissous par les acides.

Lorsqu'on conserve cet oxide pendant quelque temps dans l'acide muriatique oxigéné, il ne lui enlève rien de son odeur. La lessive bouillante de potasse ne dissout rien de cet oxide, ni l'ammoniaque; mais, par l'addition de l'étain, la dissolution s'opère; elle est rouge.

Lorsqu'on fait rougir l'oxide au *maximum*, dans un creuset couvert, pendant une demi-heure, il passe à l'état de *minimum*. Fondu avec le borax, il le colore en bleu, aussi bien qu'avec l'oxidule.

Proust et Thalacker ont rencontré cet oxide noir dans la mine vitreuse, à Pavias, à une journée de Valencia.

L'oxide de *cobalt* a, selon Richter, une couleur bleue. Par une forte chaleur, il paroît noir; mais il tire toujours sur le bleu foncé. Le fer le rend plus noir.

La lumière et l'air n'altèrent pas la couleur bleue du *cobalt*.

Le *cobalt* est susceptible de former, selon Proust, un hydrate. Lorsqu'on verse goutte à goutte du nitrate de *cobalt* dans l'eau bouillante, aiguisée de potasse, il se produit sur-le-champ un beau précipité bleu, qui, par une ébullition continue, passe au violet et au rose. Dans cet état, Proust regarde le précipité pulvérulent comme un hydrate. Avec l'eau froide, le précipité bleu devient vert, couleur qu'il conserve par la dessication; il est aussi demi-transparent. Ce précipité, traité par l'eau bouillante aiguisée de potasse, passe au rose et au gris rougeâtre.

Le précipité se dissout dans tout acide foible, sans résidu. Le précipité vert ne se dissout qu'en partie; le résidu est de l'oxide noir.

Proust conclut de-là que l'oxide bleu absorbe l'oxigène de l'air; que l'oxide vert est un mélange d'oxide bleu et noir, ou plutôt une dissolution de l'oxide noir dans le bleu.

L'hydrate de *cobalt* est d'un jaune brunâtre, de la couleur des feuilles mortes. Les acides le dissolvent sans effervescence. Il n'est pas décomposé par l'eau bouillante pure ou aiguisée de potasse. Il perd, par la chaleur, 0,20 à 0,21 d'eau, et laisse un oxide gris. Il se conserve, sous l'eau, quand le flacon en est totalement rempli. Le contact de l'air le brunit. L'hydrate sec se conserve mieux; il attire l'acide carbonique de l'air et se convertit en carbonate de *cobalt*.

Le *cobalt* qu'on fait chauffer avec du soufre en prend, selon Proust, 0,40 à peu près. On opère cette combinaison en projetant des morceaux de soufre sur du *cobalt* rouge dans une cornue. Avec les oxides et le soufre on peut former aussi ce sulfure.

L'oxide gris, le carbonate et l'hydrate de *cobalt* se convertissent en oxides sulfurés hydrogénés par l'eau chargée d'hydrogène sulfuré; ils décomposent de même les sulfures alcalins hydrogénés. Lorsqu'on fait chauffer le sulfure de *cobalt* hydrogéné, on a pour produit beaucoup d'eau et d'acide sulfureux; il est probable, d'après cela, que le métal y est oxidé. Le résidu est du sulfure de *cobalt*.

Le phosphore se combine, selon Pelletier, au *cobalt*; à cet effet, on projette de petits morceaux de phosphore sur le métal rougi.

Ce phosphure est blanc, aigre, perd son éclat métallique à l'air. Il est plus fusible que le *cobalt* pur.

La potasse et la soude n'agissent pas sur le *cobalt* métallique; leur action sur l'oxide est peu de chose. Les carbonates alcalins dissolvent, en partie, l'oxide de *cobalt* précipité des acides.

Quand on renferme dans un flacon l'oxidule de *cobalt* avec l'ammoniaque liquide, l'oxide se dissout en petite quantité et la liqueur devient rose. Si l'on expose le flacon au contact de l'air, la dissolution s'opère davantage et le liquide acquiert une belle couleur rouge. Dans ce cas,

l'oxide se dissout dans l'ammoniaque, et attire ensuite l'acide carbonique de l'air.

L'oxide de *cobalt* au *minimum* et l'hydrate se dissolvent facilement dans l'ammoniaque. Si l'on verse de l'ammoniaque pure sur du carbonate de *cobalt*, les choses se passent autrement. Le dernier se divise en deux parties : l'une cède son acide à l'ammoniaque et se précipite à l'état d'hydrate ; l'autre se dissout dans le carbonate d'ammoniaque, d'où il résulte un carbonate de *cobalt* et d'ammoniaque, et un hydrate de *cobalt*.

Lorsqu'on lave l'hydrate, fraîchement précipité, avec l'eau chaude, et en le conservant dans un flacon bien bouché, rempli d'ammoniaque, on obtient une dissolution qui est d'abord d'une couleur de bois d'acajou, et qui finit par être d'un beau rouge.

Les acides sulfurique et muriatique dissolvent le *cobalt* métallique ; l'eau se décompose et il se dégage du gaz hydrogène.

L'acide nitrique agit avec violence, mais il ne se forme, selon Proust, qu'un oxide au *minimum*. Le principal dissolvant du *cobalt* est l'acide nitro-muriatique.

Les sels à base de *cobalt* seront traités à l'article de chaque genre de sels.

Le muriate d'ammoniaque n'est pas décomposé par le *cobalt ;* mais le *cobalt* oxidé le décompose, selon Sage. L'ammoniaque se dégage, et il reste un muriate de *cobalt* qui forme une encre de sympathie.

Le nitre, mêlé avec un tiers de *cobalt*, détonne à une chaleur rouge. Après le lavage, il reste un oxide de *cobalt*.

Le *cobalt* se fond avec le cuivre ; l'alliage est peu connu, et mérite d'être examiné. Les sels à base de cuivre sont précipités par le *cobalt*.

Le *cobalt* se combine avec le nickel par la fusion ; une petite quantité de *cobalt* donne au nickel la propriété de communiquer une couleur blanche. L'alliage de *cobalt* et de nickel est très-difficile à séparer. Quand la dissolution du *cobalt* est verte, cette couleur est due au nickel et au fer.

On prétend avoir combiné le *cobalt* avec le platine, par la fusion. Les sels à base de platine sont précipités par le *cobalt* en poudre jaune.

Le mercure ne paroît pas s'amalgamer avec le *cobalt*. Le mercure est précipité du nitrate à l'état métallique par le *cobalt*.

L'argent et le *cobalt* ne s'allient pas par la fusion ; l'argent occupe la couche inférieure ; le *cobalt* est cependant devenu un peu plus blanc, et l'argent paroît plus foncé et cassant. Le nitrate d'argent est précipité par le *cobalt*. Si, dans une dissolution chaude de nitrate d'argent, on suspend un morceau de *cobalt*, l'argent métallique cristallise à la surface du *cobalt*.

Le *cobalt* pur ou allié au nickel colore le verre et les émaux en bleu. Quelques grains de *cobalt* peuvent colorer plusieurs onces de verre. Selon Proust, l'oxide au *minimum* colore seulement en bleu ; l'oxide noir doit perdre de l'oxigène avant qu'il puisse agir ; le *cobalt* métallique doit absorber de l'oxigène pour passer à l'état d'oxidule.

Brugnatelli croyoit avoir converti le *cobalt* en acide de *cobalt* par l'acide nitrique ; mais Darracq et surtout Bucholz et Gehlen ont prouvé que l'acide cobaltique de Brugnatelli n'étoit que de l'acide arsenique, chargé d'oxide d'arsenic et de *cobalt*.

Le *cobalt* a été reconnu métal, en 1733, par Brandt, chimiste suédois. Jusque-là on employoit les mines de *cobalt* pour faire le smalt. Link, Gessner et Bergmann ont confirmé la métallicité de cette substance. Les travaux de Tassaert (Ann. de Chim., t. 28), *Fourcroy*, Syst., discours prélim. ; de Richter, de Bucholz, de Thenard (Ann. de Chim., t. 42), et de Proust (Journ. de Phys., t. 63), ont contribué à la connoissance de ce métal.

Les usages du *cobalt* sont pour la fabrication du smalt. Thenard en a fait une couleur bleue, qui a presque la beauté de l'outre-mer.

On la prépare avec un arséniate ou un phosphate de *cobalt*. On convertit le *cobalt* de Tunaberg par l'acide nitrique, en sulfate et arséniate de *cobalt* et en oxide de fer. On filtre la liqueur, et à l'aide d'une dissolution étendue de potasse, on précipite l'arséniate de fer qui se dépose en flocons blancs. Au moment où le précipité commence à devenir rougeâtre, on ne verse plus de potasse. On

filtre et on précipite l'arséniate de *cobalt* par la potasse qui est d'un beau rose.

Pour faire le phosphate de *cobalt*, on fait griller long-temps la mine pour volatiliser l'arsenic; on traite le résidu par l'acide nitrique; le fer s'oxide et reste sur le filtre. Après avoir volatilisé l'excès d'acide par l'évaporation, on y verse du phosphate de soude, qui précipite le phosphate de *cobalt* en flocons violets.

On mêle le phosphate de *cobalt* avec 2 à 3 parties d'alumine, et l'arséniate de *cobalt* avec 1 à 2 parties d'alumine.

On expose ces mélanges dans un creuset, à une chaleur d'un rouge cerise. Quand il y a plus de parties égales d'alumine, il faut chauffer davantage. Une chaleur trop violente seroit nuisible à la nuance; il faut ôter de temps en temps un peu de matière du creuset pour l'examiner. (*Voyez* Journal des Mines, t. 15, p. 128.)

On peut, avec du *cobalt*, faire une couleur verte, selon Rinmann. Pour cela, on fait dissoudre 1 livre de mine de *cobalt* pulvérisé dans 8 $\frac{1}{2}$ livres d'acide nitrique; on ajoute une dissolution concentrée de sel marin dans 1 livre d'eau froide; on chauffe le mélange, et on y projette de l'oxide de zinc, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus d'effervescence. On filtre la liqueur; on l'étend d'eau, et on y ajoute une lessive de potasse pure, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité rouge. On le lave, et on le fait rougir dans un vaisseau de terre non vernissé; à une chaleur rouge il devient vert clair; à une chaleur blanche il devient d'un vert foncé.

Si, au lieu d'oxide de zinc, on emploie le nitrate de zinc, la couleur verte est bien plus belle, et on peut mieux maîtriser les nuances. (Voyez *Crell*, Annal. de Chimie, t. 2.)

COCHENILLE. Coccus cacti. *Coccionella.*

Leuwenhoek est le premier qui ait démontré que cette matière colorante, qu'on supposoit une semence végétale, est un insecte. Il appartient au genre hémiptère, et est appelé par Linné *coccus cacti*. Il vit sur différentes es-

pèces de cactus, plus particulièrement sur le *cactus opuntia* L.

La femelle a un ventre plat et un dos voûté, couvert de rides qui se croisent; sa peau est d'un brun foncé; la bouche en forme de poinçon, et près de la poitrine; elle a six pieds bruns, très-courts, et pas d'ailes. Le mâle est oblong, d'un rouge foncé, a deux ailes horizontales qui se croisent un peu sur le dos; deux petites antennes à la tête, et six pieds, qui sont plus longs que ceux de la femelle. Son vol n'est pas continu, mais il voltige et saute rarement. Il ne vit qu'un mois, et meurt après l'accouplement. La femelle fécondée vit un mois de plus, et meurt après avoir déposé ses œufs. Quelquefois elle pond des œufs, d'autres fois elle donne des petits vivants. Les femelles se trouvent alors sur toutes les parties de l'*opuntia*, où elles s'attachent et meurent.

Au Mexique, on rencontre deux espèces de *cochenille*, *grana sylvestra* et *grana fina*, ou mestèque (d'après une province en Amérique). La première est bien plus petite, a un enduit cotonné qui ne donne pas de couleur, et qui augmente le poids. Elle est plus facile à enlever que l'autre espèce.

La *cochenille* des forêts, élevée sur le nopal, perd en partie son enduit de laine, acquiert une grosseur double de celle élevée sur l'*opuntia*.

Thiery de Menonville a transporté l'insecte, ainsi que le végétal sur lequel il vit, avec la plus grande difficulté à Saint-Domingo. La mort l'enleva avant qu'il ne recueillît le fruit de sa peine. Après sa mort la *cochenille* dégénéra; il avoit cependant encore découvert la *cochenille* de foret, sur une opuntia de Saint-Domingo, qu'on y appela *pereschia*. Bruley profita de la circonstance, et continua de cultiver la *cochenille*. *Voyez* Annal. de Chim., t. 5.

Spallanzano prétend que l'insecte peut être cultivé avec avantage dans les îles Lipariennes et en Sicile, parce que le végétal qui leur sert de nourriture y croît mieux que dans l'Amérique centrale.

On récolte la *cochenille* comme il suit. Au bout de deux mois, les femelles exposées sur le nopal, font des petits; on les recueille, et on les fait périr avec l'eau bouillante;

on les retire de l'eau, et on les fait sécher au soleil; par-là elles perdent les $\frac{2}{3}$ de leur poids.

Après la dessication, on fait passer la *cochenille* fine à travers un tamis; les enveloppes des mâles restent dessus; on les sépare, ou bien on les mêle avec la *cochenille* ordinaire.

Une *cochenille* bien conservée est grise, tirant sur le pourpre; le gris provient de la poussière qui les recouvre; la nuance de pourpre a été enlevée par l'eau qui a servi à les tuer.

Conservée dans un endroit sec, la *cochenille* est inaltérable. Hellot l'a trouvée après 130 ans, aussi bonne que celle qui est fraîche.

On crut autrefois que la couleur de *cochenille* étoit due au nopal, qui a des fruits rouges; mais Thiery de Menonville a remarqué que le suc dont elle se nourrit est vert; aussi l'insecte peut-il vivre sur l'opuntia, dont les fruits ne sont pas rouges.

La décoction de *cochenille* est d'un rouge cramoisi, tirant sur le violet.

L'acide sulfurique rougit davantage la liqueur, et il se forme une petite quantité d'un beau précipité rouge.

Par la solution du tartre, la décoction de *cochenille* devient rouge jaunâtre; il se forme lentement un précipité d'un rouge pâle; la liqueur surnageante reste jaune; par l'addition des alcalis elle devient pourpre, parce que l'alcali dissout promptement le précipité. La dissolution d'étain opère dans le liquide jaune un précipité rose.

La dissolution d'alun rend le précipité plus rouge.

Un mélange d'alun et de tartre produit une couleur plus vive, tirant sur le rouge jaune; le précipité est moins considérable et plus pâle.

La dissolution d'étain occasionne un précipité abondant, d'un beau rouge; le liquide surnageant est diaphane comme de l'eau, et ne change pas par l'addition d'un alcali.

Le muriate de soude rend la couleur un peu plus foncée, sans troubler la liqueur.

Le muriate d'ammoniaque donne une nuance pourpre sans précipité.

La *cochenille* qu'on fait bouillir avec la moitié de son

poids de tartre, donne une liqueur bien plus rouge que la décoction sans tartre.

Le sulfate de fer y forme un précipité d'un brun violet; la liqueur surnageante est d'un brun jaune.

Le sulfate de zinc y forme un précipité d'un violet foncé; la liqueur surnageante est incolore.

L'acétate de plomb donne un précipité d'un violet pourpre, moins foncé; le liquide surnageant reste clair.

Le sulfate de cuivre y forme un précipité violet; la liqueur surnageante est violette.

Si l'on fait digérer l'extrait de *cochenille* dans l'alcool, les matières colorantes se dissolvent, il reste un résidu d'une couleur lie de vin, qu'une nouvelle quantité d'alcool ne peut pas enlever. Ce résidu se comporte comme une substance animale.

Pour déterminer la quantité de la matière colorante dans une décoction de différentes *cochenilles*, on a employé l'acide muriatique oxigéné. On fait bouillir pendant une heure les différentes espèces de *cochenille*, avec des circonstances absolument semblables. On verse chaque décoction dans un cylindre gradué, et on y ajoute autant d'acide muriatique oxigéné, jusqu'à ce que les différentes liqueurs aient acquis une couleur jaune semblable. La quantité de l'acide employé est de 8 parties, pour la *cochenille* de Saint-Domingo, 11 parties pour la *cochenille* de Mexique du commerce, et 18 parties pour la *cochenille* mestéque.

Quant à la quantité de ces matières colorantes, elle est à peu près la même dans toutes les trois espèces. Si la couche laineuse de la *cochenille* de Saint-Domingo, dans les travaux en grand, diminue la beauté, on peut l'employer avec avantage pour le demi-écarlate, et pour d'autres couleurs moins délicates.

La *cochenille* de Forêt a été aussi trouvée par le docteur Jarden dans la Caroline méridionale, en Géorgie et en Jamaïque. Bancroft a examiné une *cochenille* du Brésil, d'où il a retiré une aussi belle matière colorante que de la *cochenille* de Mestéque; mais elle n'en donnoit que la moitié.

Il est encore douteux si l'insecte qu'a trouvé Anderson

à Madras, est une *cochenille*, ou s'il appartient au kermès, comme Bancroft le présume.

Voyez les Elémens de teinture de Berthollet.

On appelle *cochenille* polonaise (*coccus polenicus*), un insecte qui fait des nids semblables au kermès avec des racines de *seleranthus perennis*, et d'autres plantes.

Elle est abondante en Pologne, où elle est recueillie pour la teinture. La matière colorante est cependant inférieure à celle de la vraie *cochenille*.

COHÉSION. Vis cohæsionis. *Cohæsions Kraft.*

On appelle ainsi la force par laquelle les parties d'un corps homogène s'attirent et adhèrent ensemble. Muschenbroeck et Sickingen ont fait des recherches sur la *cohésion* des corps solides ; elle réside non seulement dans les solides, mais aussi dans les liquides.

Lorsqu'on fait adhérer une plaque métallique polie à la surface de l'eau, et en la retirant, la séparation des parties aqueuses ne s'opère pas, elles se déchirent et le métal reste mouillé. Si l'on pose soigneusement sur l'eau une épingle ou un autre corps d'une pesanteur spécifique supérieure à l'eau, elle y nage et presse sa surface comme une peau.

Il est important au chimiste de connoître la force de *cohésion*, parce qu'elle s'oppose aux attractions. Il faut donc la vaincre avant de produire celles-ci.

La *cohésion* est doublement contraire à l'action chimique, d'abord en s'opposant à la force dissolvante, et puis en ce qu'elle tend toujours à opérer une séparation. L'action d'un dissolvant est limitée, non seulement par la non solubilité du corps à dissoudre, mais aussi par la *cohésion* qui réunit ses parties. La force qui opère la cristallisation des sels est encore la *cohésion*, car les cristaux se déterminent par l'attraction réciproque des molécules.

Il faut considérer la limite pour le degré de saturation d'un dissolvant comme une suite de *cohésion*. Si la dissolution est arrivée au point que l'attraction du dissolvant pour le corps à dissoudre est balancée par la *cohésion*, l'action doit cesser.

Les précipitations sont déterminées dans beaucoup de

cas par la *cohésion*. Si, par une circonstance quelconque, l'action du dissolvant diminue, comme par l'évaporation ou par le refroidissement, la *cohésion* devient supérieure, il se sépare alors autant de corps dissous, jusqu'à ce que le niveau des forces soit rétabli.

La *cohésion* est nullement une force constante; elle varie dans les corps, et peut être augmentée ou affoiblie par plusieurs moyens.

Les moyens qu'on emploie pour diminuer la *cohésion* sont ou mécaniques ou chimiques. Toute division suspend la *cohésion* des corps en partie. Le calorique diminue chimiquement la *cohésion* en écartant les molécules des corps.

La *cohésion* ne peut être augmentée que dans les métaux; c'est en les frappant par le marteau, ou en les tirant à la filière. La *cohésion* de l'or, de l'argent et du laiton est triplée par la filière; celle du cuivre et du fer est doublée. La *cohésion* des molécules peut être augmentée aussi en alliant un métal à un autre. Lorsqu'on allie le cuivre avec $\frac{1}{6}$ d'étain, la *cohésion* est doublée, quoique la *cohésion* des molécules de l'étain soit à peine $\frac{1}{6}$ de celle qui a lieu entre les molécules de cuivre.

COHOBATION. Cohobatio. *Cohobation.*

On entend par *cohober*, répéter plusieurs fois une distillation en remettant le produit distillé sur le résidu dans la cornue ou dans l'alambic; cette opération s'exécutoit surtout par les alchimistes. Plusieurs, parmi eux, distillèrent la même liqueur plus de cent fois. Ils avoient imaginé pour cela un instrument particulier qu'ils appeloient *pélican*. Le chapiteau avoit deux tuyaux recourbés qui ramenoient le liquide distillé dans la cornue; dans le dernier cas, on appeloit l'opération *circulation*.

COLCOTHAR. Colcothar. *Colcothar.*

On appelle ainsi la matière brune qui reste après avoir exposé au feu le sulfate de fer. Une grande partie d'acide sulfurique est volatilisée par la chaleur, et ce qui reste est un mélange d'oxide rouge de fer et de sulfate au *maxi-*

mum. On l'emploie pour la peinture et pour polir les verres et autres substances.

COLLE FORTE. Colla. *Leim*.

La *colle* partage la plupart des propriétés de la gélatine; elle n'en diffère que par sa consistance plus considérable.

Toutes les substances qui contiennent beaucoup de gélatine, comme les os, les cartilages, les peaux, etc., peuvent servir pour la préparation de la *colle*.

Les peaux doivent être crues et non tannées, car le tannin se combine avec la gélatine. Il faut qu'elles soient bien nettoyées; à cet effet, on les laisse tremper dans l'eau; les peaux fraîches n'ont besoin d'y rester que 24 heures; les peaux desséchées doivent y séjourner plus long-temps. Après les avoir retirées de l'eau, on les étend sur des claies pour les laisser dégoutter; on les renferme dans une cage de bois qu'on plonge dans une eau courante; on les agite avec un râteau jusqu'à ce que l'eau en découle parfaitement claire.

Les peaux ainsi nettoyées, on les trempe dans un bain foible de chaux; on les tourne de temps en temps, et tous les 15 jours on y ajoute quelques seaux d'eau de chaux.

L'eau de chaux dissout les parties grasses, enlève les autres impuretés, et fait passer les peaux à l'état de parchemin.

Lorsque les peaux ont des poils, on les met dans une eau de chaux encore plus forte. On traite de la même manière les peaux qui ont été aluminées et graissées; l'épiderme qui ne seroit pas attaquée par l'eau seule, se dissout par ce moyen.

On transporte alors les peaux dans l'eau chaude, et on les laisse jusqu'à ce qu'elles soient bien pénétrées; alors on les lave encore dans une eau courante. Dans quelques fabriques, on met les peaux lavées à la presse pour leur enlever le reste de l'eau.

Après avoir fini ces manipulations, on fait bouillir les peaux dans une bassine de cuivre. Dans quelques fabriques, on met au fond de la chaudière des pierres ou un grillage de bois pour éviter que les peaux ne brûlent et ne s'attachent.

On remplit la chaudière jusqu'au-delà des bords, et on y verse de l'eau ; on augmente le feu peu à peu jusqu'à faire bouillir l'eau. A Southwark, où l'on prépare une excellente *colle*, on écume les impuretés qui arrivent à la surface, et on y ajoute un peu d'alun ou de la chaux en poudre fine.

Pour juger si la *colle* a acquis de la consistance, on en met sur une assiette plate ; on verse alors le liquide dans une cage carrée à fond de paille, qui repose sur une cuve de bois dans laquelle arrive la liqueur filtrée. Il faut que la filtration se fasse dans un lieu chaud, et avec rapidité, pour que la *colle* ne puisse pas se coaguler. Dans quelques fabriques on enveloppe la cage avec des toiles pour empêcher que la *colle* ne se refroidisse.

On laisse la *colle* pendant 3 à 4 heures dans la cuve pour laisser déposer quelques impuretés ; on la met encore liquide dans des moules humectés d'eau, où elle se solidifie.

Lorsqu'on veut avoir de la *colle* de différentes qualités, on pratique des robinets dans la cuve à plus ou moins de hauteur ; la *colle* rendue par le robinet le plus élevé est la plus pure.

Après 24 heures on enlève la *colle* des moules, et on la coupe en tablettes qu'on fait sécher dans un endroit chaud aéré.

Lorsque la *colle* est à moitié desséchée, on perce un trou à l'extrémité pour l'enfiler. Pour lui donner un bel éclat et de la transparence, on frotte les tablettes avec un linge fin.

Outre les tendons, les oreilles, les rognures de peaux, on peut se servir aussi d'os pour la fabrication de la *colle*. Duhamel les a employés à l'aide de la marmite de Papin. Grenet a aussi indiqué leur emploi ; il retiroit d'abord la graisse, et dissolvoit ensuite, à l'aide de l'eau bouillante, la gélatine.

Parmentier et Pelletier obtinrent de six livres d'os râpés, provenant de l'attelier d'un tourneur de bouton, une livre de *colle*. L'ivoire leur en a donné à peu près autant.

Une bonne *colle* qu'on laisse séjourner trois à quatre jours dans l'eau froide, doit se gonfler sans se dissoudre ;

par la dessication, elle doit reprendre sa forme primitive et sa dureté.

Pour enlever à la *colle* sa solubilité dans l'eau, on la fait fondre dans la plus petite quantité d'eau possible; on ajoute ensuite du vernis à l'huile de lin; on agite le mélange pour combiner ensemble les deux substances.

La *colle* de Flandre est tirée des peaux de moutons, et en général des peaux des jeunes animaux et des rognures de parchemin; on y fait entrer aussi quelquefois des pieds de veaux; elle est recherchée par les peintres de bâtiments et par les fabricants de papiers, etc., tandis que la première est employée de préférence par les menuisiers.

On prépare avec des pieds de veaux, une *colle* blanche transparente, qui sert dans quelques arts.

Les rognures de gants et de parchemin, servent également à faire une *colle*. Elle est employée avec succès par les doreurs sur bois.

Les fabricants de papiers préparent une *colle* de la manière suivante : ils renferment dans un filet de fer les rognures de peau qu'ils plongent dans une chaudière d'eau bouillante. Ils reconnoissent le degré de la décoction, quand le papier qui en est collé ne boit pas l'humidité de la salive.

La *colle* à bouche se prépare avec la meilleure *colle* de menuisier, en y ajoutant la moitié de son poids de sucre.

Voyez *Chaptal*, Chimie appliquée aux arts, t. 2, p. 520; *Johnson*.

COLLE DE POISSON. Ichthyocolla. *Hausenblase.*

On prépare cette substance avec la vessie natatoire de l'*acipenser sturio*, *ruthenus*, *stellatus*, *huso*, et du *silurus glanis*.

On prend les esturgeons en grande quantité sur la côte septentrionale de la mer Caspienne, surtout aux embouchures de la Wolga. Dans ces contrées, on prépare aussi la *colle de poisson*, on lave les vessies natatoires pour leur enlever le sang, on les coupe en long et on en détache la pellicule extérieure qui a une couleur brune; on les écarte sur des feuilles d'arbre larges; on les fait sécher

à l'air, on les roule de diverses formes, et on les dessèche de nouveau.

La bonne *colle de poisson* est blanche, demi-transparente et sèche. Elle se dissout plus difficilement dans l'eau que la *colle;* cela provient vraisemblablement de ce qu'elle n'est pas formée par solution. Elle diffère encore de la *colle* ordinaire, en ce qu'elle est soluble dans l'alcool.

Hatchett obtint de 500 grains de *colle de poisson*, 56 grains de charbon qui donna, par l'incinération, 1,5 de résidu; il consistoit en phosphate de soude, mêlé d'une petite quantité de phosphate de chaux.

La meilleure espèce de *colle* vient de l'esturgeon. Les espèces inférieures sont formées par le grand esturgeon.

Ces dernières sont moins transparentes, jaunes ou brunes, et répandent une odeur désagréable.

On retire encore une mauvaise espèce de *colle* de plusieurs baleines et de la plupart des poissons sans écailles. On fait bouillir dans l'eau, la tête, la queue et les nageoires de ces animaux; on filtre la liqueur, par l'évaporation et le refroidissement elle se prend en gelée. Ainsi épaissie, on la verse dans des vases plats, et on la coupe en lames.

On l'emploie pour la clarification des vins, pour savonner les soies, et pour la confection du taffetas d'Angleterre.

COLOPHANE. Colophonium. *Colophonium.*

C'est une résine qui reste après avoir séparé de la térébenthine, par une distillation soignée, toute l'huile volatile; elle a toutes les propriétés des résines. Selon Fourcroy, la *colophane* est la résine du *pinus picea,* qu'on fait fondre et dessécher.

On nomme aussi quelquefois le résidu de la distillation du succin, *colophane* de succin.

COLOPHONITE. Colophonites. *Colophonit.*

On trouve ce fossile en masse et cristallisé, en Norvége. Ce sont en partie des primes larges hexaèdres, terminés par quatre faces, en partie des pyramides doubles, planes, à 4 faces, dont les faces latérales sont tronquées. La cou-

leur est d'un brun jaunâtre, tirant sur le vert d'olive. A l'extérieur, il est foiblement éclatant ; l'intérieur a l'éclat de verre. Les gros morceaux ont une cassure inégale d'un gros grain. En le cassant, il donne des fragments indéterminés, anguleux, à bords tranchés; il est translucide, moyennement dur, aigre et facile à concasser ; sa pesanteur spécifique est de 2,525. Au chalumeau, il fond très-facilement et se boursoufle ; il reste un globule vitreux noir. Sa fusibilité est si grande, qu'en le faisant rougir, les fragments grossiers se fondent contre les parois du creuset de platine. Il est parfaitement soluble dans le borax, et fond avec lui en un verre jaune brun.

Il est composé, d'après Simon, de

Silice	37,0
Chaux	29,0
Alumine	13,50
Magnésie	6,50
Fer	7,50
Manganèse	4,75
Titane	0,5
Eau	1,0
	99,75

COLUMBIUM. Columbium. *Columbium.*

Hatchett, occupé à arranger quelques minéraux dans le Muséum britannique, trouva un fossile qui avoit quelques caractères extérieurs avec le fer chromaté. Ce fossile a été envoyé avec une notice, à Sloane, par Winthorp de Massachusets. Il est compacte; sa couleur est d'un noir brunâtre foncé; dans l'intérieur, d'un gris de fer. Il a l'éclat du verre, tirant sur l'éclat métallique. La cassure en long est lamelleuse ; la cassure transversale a un grain fin. Il n'est pas très-dur, excepté dans quelques endroits; il est très-aigre et facile à concasser ; il est opaque. La raclure est d'une couleur de chocolat. A une température de 18° centig., sa pesanteur spécifique est de 5,918. Il n'agit pas sur l'aiguille aimantée.

D'après une analyse ingénieuse de Hatchett, ce fossile

est composé de 21 parties d'oxide de fer et de 78 d'acide de *columbium*, qui a une couleur blanche.

Pour opérer sa séparation, Hatchett a suivi le procédé suivant. Il fit fondre ce fossile avec la potasse. Cet alcali se combine avec une partie d'acide ; l'eau dissout ce composé. L'acide muriatique s'empare du fer privé d'acide columbique, et le fossile donne, fondu de nouveau avec la potasse, une nouvelle quantité d'acide. Par des fusions réitérées, tout l'acide est combiné avec la potasse. Lorsqu'on verse, dans la dissolution aqueuse de ce sel, de l'acide nitrique, l'acide columbique se précipite en flocons blancs.

On n'a pu parvenir à réduire cet acide ; calciné avec le charbon en poudre, à une chaleur violente, l'oxide est sous forme de poudre noire.

Hatchett trouva de plus que le *columbium* étoit susceptible de se combiner, dans plusieurs proportions, avec l'oxigène, et que ces composés se distinguoient, ou par la couleur, ou par leur manière de se comporter avec les acides.

Il ne se combine pas avec le soufre, en chauffant ces deux substances ensemble.

Pour unir le *columbium* au phosphore, on verse de l'acide phosphorique sur une partie d'oxide blanc, et on évapore jusqu'à siccité ; on chauffe ensuite la masse avec du charbon, pendant $\frac{1}{2}$ heure à la forge. La masse restante dans le creuset est spongieuse, d'un brun foncé, et semblable en quelque sorte au phosphure de titane.

L'acide du *columbium* est d'un blanc pur et peu pesant. Sa saveur est à peine sensible. Il est insoluble dans l'eau, mais il rougit le papier de tournesol. Exposé à une haute température, il ne fond pas, mais il perd son éclat.

L'acide nitrique ne le dissout pas ; le liquide peut être mêlé à l'eau sans être troublé. Evaporé jusqu'à siccité, il reste une substance d'un jaune pâle, insoluble dans l'eau et difficilement soluble dans l'acide muriatique.

L'acide sulfurique bouillant dissout l'acide de *columbium* ; la dissolution est transparente, sans couleur. Etendue d'une quantité considérable d'eau, elle devient laiteuse et dépose un précipité blanc.

Le précipité étant desséché, il décrépite, devient d'abord d'un bleu de lavande, et ensuite d'un gris brunâtre. Il est demi-transparent et d'une cassure vitreuse ; c'est du sulfate de *columbium* avec excès d'oxide. Il est foiblement soluble dans l'acide muriatique bouillant, et dans une lessive caustique. La dissolution étendue retient toujours un peu de sulfate de *columbium*, avec excès d'acide.

Lorsqu'on verse, dans une dissolution concentrée de nitrate de *columbium*, de l'acide phosphorique, il se forme une masse blanche gélatineuse, soluble dans l'eau. Le muriate de *columbium* est précipité en flocons blancs par l'acide phosphorique.

Les carbonates alcalins forment un précipité blanc floconneux, dans les dissolutions de *columbium* dans les acides.

Le prussiate de potasse y produit un précipité d'un vert d'olive.

Le sulfure d'ammoniaque hydrogéné y forme un précipité d'un brun rougeâtre de chocolat.

La teinture de noix de galle les précipite en orangé.

Une lame de zinc, qu'on y plonge, en sépare des flocons blancs.

Parmi les bases salifiables, on ne connoît que la potasse et la soude qui s'unissent à l'acide columbique. Lorsqu'on fait bouillir une dissolution de ces alcalis avec l'acide columbique, celui-ci s'y dissout. Avec la potasse, la dissolution évaporée laisse un sel blanc brillant en écailles, qui a beaucoup de ressemblance avec l'acide boracique. Il est inaltérable à l'air, à un léger excès d'alcali. Sa saveur est âcre et désagréable. Il est peu soluble dans l'eau froide ; la dissolution est sans couleur et ne s'altère pas. L'acide nitrique en sépare l'acide du *columbium* en flocons blancs ; l'acide columbique décompose les carbonates. Voyez *Hatchett*, Philos. Trans., 1802.

Meyer a récemment découvert, en Suisse, le columbate de fer, qui a tous les caractères décrits par Hatchett. (Nouv. Journ. de Chim., t. 5, p. 350.)

Il reste encore à décider si, d'après l'opinion d'Ekeberg, le *columbium* n'est que du wolfram.

COMBINAISON. Compositum. *Gemisch.*

Lorsque des corps hétérogènes se combinent intimement, de manière qu'il en résulte une masse homogène qui acquiert d'autres propriétés que n'avoient les composants, on appelle la réunion de ces substances *combinaison*. Si l'on broie ensemble 2 parties de sable avec 3 parties de soude, il en résulte un mélange; mais aussitôt qu'on fait fondre ce mélange au feu, l'union a lieu, et par la *combinaison* les parties constituantes acquièrent des propriétés toutes nouvelles.

COMBUSTIBLE. *Voyez* FEU, LUMIÈRE, CALORIQUE, COMBUSTION.

COMBUSTION. Combustio. *Verbrennen.*

On entend par *combustion* un changement des corps avec dégagement de chaleur et de lumière.

Les phénomènes de cette opération sont si remarquables, qu'ils ont excité l'attention des physiciens. On imagina des hypothèses qui sont plus ou moins heureuses, d'après le génie de l'inventeur.

On peut réduire ces hypothèses à trois: on chercha le motif de la *combustion* dans un principe particulier renfermé dans les corps; ou on supposa, dans l'air atmosphérique, une substance qui opérât la *combustion*; ou bien on considéra la *combustion* comme produite par l'action réunie des deux agents, l'un contenu dans les corps, et l'autre dans l'air.

Lorsqu'on jette un regard sur l'histoire de la physique, on voit facilement que, dans la plupart des cas, les explications mécaniques précédoient celles de la chimie. On s'imagina le feu divisé dans les corps; on supposa ses particules enveloppées et retenues. L'approche d'une bougie allumée déchire quelques-unes des enveloppes; le feu en sort par le moyen de sa force expansive, communique un choc aux cellules voisines, qui les fait rompre; quand toutes les particules du feu sont échappées, la *combustion* est terminée.

La deuxième hypothèse étoit la supposition d'un principe inflammable, d'où dépendoit la combustibilité des

corps (*voyez* art. PHLOGISTON). En adoptant ce principe, on pouvoit expliquer les différents degrés de combustibilité. A certains corps, le phlogiston manquoit tout à fait, comme aux pierres, au verre, à la cendre, etc.

Lavoisier, secondé par Berthollet, Fourcroy, Guyton, Monge, etc., chercha à prouver, par des expériences ingénieuses, la non existence du phlogistique.

On sait que les corps ne brûlent pas dans toutes les circonstances; le contact de l'air ou du gaz oxigène leur est nécessaire.

Dans une quantité d'air donnée, on ne peut brûler qu'une certaine quantité de corps; l'air diminue de volume, et le résidu, après la *combustion*, a acquis autant de poids, pourvu qu'il ne se dégage pas d'autre gaz, que l'air a perdu de poids.

L'air qui a servi à la *combustion* a perdu son oxigène; mais le gaz azote qui reste est rarement pur.

L'oxigène de l'air s'est fixé dans le corps brûlé, dont le résultat est un acide, de l'eau, ou un oxide, etc.

La *combustion* consiste, d'après cela, dans une décomposition de l'air, ou plutôt du gaz oxigène, par un corps qui a plus d'affinité pour l'oxigène que ce gaz n'en a pour le calorique. Les corps doués de cette affinité pour l'oxigène sont appelés *corps combustibles*.

Par cette combinaison, le calorique et la lumière du gaz oxigène sont mis en liberté; le dégagement simultané de ces deux êtres constitue le phénomène que nous appelons *feu*.

Dans la plupart des cas, il faut élever la température pour que les corps combustibles puissent décomposer le gaz oxigène.

La chimie moderne a donné plus d'étendue à la *combustion;* elle nomme ainsi chaque union des corps avec l'oxigène. Lorsque les corps se combinent avec l'oxigène, sans qu'il se dégage de la lumière, on la nomme *combustion obscure*, telle que la respiration et l'oxidation lente.

Nous ne prenons pas le mot *combustion* dans ce sens étendu.

Parmi les chimistes qui ont adopté, outre l'oxigène de l'air, encore un principe particulier dans les corps qui fa-

vorisent la *combustion*, il faut citer les idées ingénieuses de Hooke.

D'après sa théorie de la *combustion*, l'auteur pense 1° que l'air dans lequel nous respirons, qui enveloppe tous les êtres, est le dissolvant universel de tous les corps combustibles ;

2° Que, pour que l'action ait lieu, il faut que le corps soit convenablement chauffé, comme on remarque cela dans quelques solutions ;

3° Que l'action de la solution produit la grande chaleur que nous appelons *feu*;

4° Qu'elle agit avec une vivacité telle qu'elle met en mouvement les parties du corps transparent de l'air, et qu'elle produit la vibration élastique ou le choc qu'on appelle *lumière*;

5° Que la dissolution des corps combustibles est formée par une substance inhérente ou combinée avec l'air. Cette substance est semblable à celle qui se fige dans le nitre, si elle n'est pas la même ;

6° Que dans cette dissolution des corps par l'air une partie du corps se dissout, se convertit en air, et se volatilise ;

7° Enfin que, tandis qu'une partie du corps combustible se convertit en air, une autre s'y mêle et forme un précipité si léger, qu'une partie est entraînée par l'air.

(*Hooke* Micrographia, London, 1635, p. 103.)

Mayow a donné, quelque temps après, une théorie qui se rapproche de celle de Hooke, sans en faire mention.

Mayow part du principe de Boyle, qu'une lumière s'éteint plus rapidement dans le vide que dans l'air.

Il a conclu de là que l'air devoit contenir un principe capable d'entretenir la flamme. Il appuya son opinion de ce qu'aucune substance combustible (*materia sulphurea*) n'étoit inflammable ni par le charbon ardent, ni par le fer rouge ou à l'aide d'une lentille.

Mayow supposa donc l'entretien du feu dans l'air. Ce principe nutritif (*pabulum igneo-aereum*) n'est qu'une partie de l'air.

La *combustion* exige, selon Mayow, cet agent qui existe ou dans l'air, ou dans le corps lui-même (il a appelé ce

dernier, qu'il crut exister dans le nitre, *pars nitro-aerea*).

L'air en contact avec la flamme abandonne ce principe, devient impropre à la combustion, et perd une partie de son élasticité.

On aperçoit que l'élasticité diminue en ce que l'eau monte dans le matras renversé qui contient la bougie allumée.

La partie sulfureuse contenue dans chaque corps combustible paroît être nécessaire, parce qu'elle est capable de mettre en mouvement igné le principe nitreux de l'air.

Les deux corps doivent se réunir pour que la *combustion* ait lieu.

Voyez *Mayow*, Opera omnia medico-physica; *Hagæ* Comitum, 1681, chap. 2, p. 13.

Richter et Gren ont donné des théories qui ressemblent beaucoup à celles de Hooke et Mayow.

Selon Richter, le principe inflammable fait partie de tous les corps combustibles : la *combustion* s'opère par l'affinité double.

La base (substrat) du corps combustible se dissout dans l'oxigène, tandis que le principe inflammable se combine avec une partie de calorique, et forme de la lumière. La théorie de Gren est analogue à celle de Richter.

La difficulté d'expliquer la formation de la lumière dans la *combustion*, a déterminé Richter d'adopter, outre l'oxigène, un principe inflammable dans les corps. Selon Lavoisier, cette lumière est dégagée du gaz oxigène décomposé. L'huile de girofle s'enflamme cependant par l'acide nitrique dans le vide, et dans un milieu de gaz acide carbonique; l'oxigène, dans l'acide nitrique, n'est pourtant pas à l'état gazeux. La poudre à canon peut être aussi enflammée dans le vide.

D'après Deluc, la lumière se comporte avec l'être fluide, cause de la chaleur, comme cet être se comporte avec les vapeurs aqueuses. Ou bien, comme cet être expansible, combiné avec l'eau, produit la vapeur, la lumière combinée avec un autre fluide expansible constitue la chaleur. Dans les vapeurs aqueuses comprimées, la partie pondérable (l'eau) se précipite, et le fluide impondérable, le *fluidum deferens* de Deluc (la chaleur), se dégage.

Selon Brugnatelli, l'oxigène peut se combiner avec les corps de deux manières : d'abord uni à la plus grande partie du calorique et de lumière, ou à l'état de gaz oxigéné; dans ce cas, Brugnatelli l'appelle *thermoxigène*; privé de lumière et de calorique, il l'appelle oxigène.

L'oxigène constitue comme thermoxigène non seulement le gaz, mais aussi plusieurs substances liquides et solides. Annal. de Chim., t. 29, p. 182.

Toutes ces théories ne paroissent être que des hypothèses. Les produits de la *combustion* du soufre, du phosphore, de l'hydrogène, des métaux, etc., peuvent être appréciés avec la plus grande exactitude; le changement chimique qu'éprouve l'air peut être déterminé. Dans l'état actuel de nos connoissances, on ne peut pas encore décider par l'expérience, si la lumière et la chaleur proviennent du gaz oxigène, du corps combustible, ou de l'un et l'autre en même temps.

Si l'on considère qu'un corps n'est combustible que lorsqu'il a de l'affinité pour l'oxigène, il faut qu'il contienne quelque chose qui détermine cette affinité; si l'on veut adopter un principe inflammable, il ne faut pas le supposer le même dans tous les corps; beaucoup de modifications peuvent varier cette attraction pour l'oxigène.

CONCRÉTION PINÉALE. Calculus pinealis. *Gehirnsand.*

Dans une glande du cerveau, on trouve, chez les hommes et les quadrupèdes, des *concrétions* sablonneuses. Selon Wollaston, le sable du cerveau est du phosphate de chaux.

CONCRÉTIONS ARTHRITIQUES. Calculus arthriticus. *Gichtknoten.*

Il se forme quelquefois, dans les maladies arthritiques, des tumeurs dans les articulations, remplies d'une substance semblable à la craie. Ces *concrétions* sont quelquefois d'un volume considérable; Severin en a vu une de la grosseur d'un œuf de poule.

Sydenham, Cheyne, Murray et autres, ont pensé que cette matière étoit analogue aux calculs de la vessie. Van

Swieten remarqua cependant qu'elle ne devient jamais si dure, même au bout de 20 ans.

Schenk mêla la matière pulvérisée avec de l'eau, et trouva qu'il en résultoit un corps dur comme le plâtre. Pinelli en distilla 3 onces dans une cornue; il passa de l'ammoniaque et quelques gouttes d'huile. Le résidu pesa 2 gros; il étoit soluble dans les acides sulfurique, muriatique et acétique.

Watson et Morveau se sont déclarés contre l'analogie avec les calculs de la vessie. Fourcroy a émis une opinion contraire à celle de Sydenham. Wollaston, par une analyse exacte, a prouvé que c'étoit de l'urate de soude.

Il versa sur cette substance de l'acide sulfurique étendu, qui en a dissous une partie; et par l'évaporation, il obtint du sulfate de soude; l'acide muriatique lui donna du sel marin.

La partie insoluble dans l'acide sulfurique ou muriatiqua, a présenté toutes les propriétés reconnues à l'acide *urique*.

Lorsqu'on distille la matière des *concrétions arthritiques*, l'acide urique se décompose; il passe un liquide alcalin fétide, et une huile pesante. Il reste un charbon qui, brûlé à l'air libre, fond en un sel blanc alcalin, non déliquescent, soluble dans l'eau, et qui, saturé par l'acide nitrique, cristallise en rhombe; ce qui prouve que la substance alcaline est la soude.

Si l'on sature de la soude par l'acide urique, on obtient un composé semblable. Voyez *Wollaston*, Philosoph. Trans., t. 2, p. 386.

CÔNE. *Giespuckel.*

On a donné ce nom à un vaisseau de fonte ou de laiton d'une concavité conique, poli dans l'intérieur, et dont l'extrémité du *cône* est en bas. Il est pourvu d'un pied large et d'un manche. On s'en sert pour y couler des métaux fondus; ils occupent la couche inférieure du *cône*, et les scories restent à la surface. En frappant légèrement, on sépare facilement ces substances.

Le *lingo* est destiné à un autre usage. C'est un vase de

Black est le premier qui l'ait reconnu comme un fossile particulier, quoique Woodward en eût déjà fait mention. En 1763, Berry, bijoutier d'Edenbourg, reçut des morceaux du docteur Anderson de Madras. En 1784, Greville en reçut plusieurs échantillons de la Chine qu'il distribua aux principaux minéralogistes de l'Europe. On le trouve dans l'Inde près du fleuve *Cavery*, qui passe du côté méridional de Madras, dans une roche très-dure, et dans le *Northern Circars*.

On l'a trouvé aussi à Ceylan, à Ava, dans différents granits de la France et de l'Espagne; il faudroit un examen plus exact pour savoir si le fossile de France et d'Espagne, est le véritable *corindon*, ou si cela n'est pas plutôt un Andalusite.

On lui a donné le nom de *Demant spath*, en raison de sa dureté considérable, et de son tissu spathique; mais Greville lui a conservé le nom indien *corundon*.

La couleur du fossile de la Chine est grise, a plusieurs nuances de brun de cheveux; la couleur du fossile de Bengale est d'un vert de pomme pâle.; celle du Northern Circars est brune et bleue; il est peu translucide, son tissu est spathique ou lamelleux, il a un éclat de diamant. La variété venant de la Chine est fréquemment en prismes à 6 faces, d'une grosseur considérable; quelquefois ils terminent en cône. La variété de Bengale est fréquemment en grains et en morceaux, d'une forme indéterminée. La pesanteur spécifique est, selon Klaproth, de 3,710, selon Greville de 4,180, et selon Lichtenberg de 3,911. Il est si dur, qu'il coupe le verre comme le diamant, et qu'il raie le quartz et d'autres pierres. On l'emploie même dans l'Inde pour couper et polir les pierres précieuses.

L'analyse de Klaproth donne

	Corindon de l'Inde,	de la Chine,
Alumine . . .	89,50	84,0
Silice	5,50	6,5
Fer	1,25	7,5
	96,25	98,0

L'analyse de Chenevix :

	Carnatie,	Malabar,	Chine,	Ava,
Alumine. . .	91,0	86,5	86,5	87,0
Silice. . .	5,0	7,0	5,25	6,5
Fer . . .	1,5	4,0	6,5	4,5
	97,5	97,5	98,25	98,0

Bournon, dans un mémoire qui lui est commun avec Greville, a cherché à rendre probable que le *corindon* est une variété du saphir, et que sa différence ne dépendoit que de l'impureté des échantillons qu'on envoie en Europe. Il fait d'après cela deux subdivisions du *corindon*, savoir, *corindon* parfait et *corindon* imparfait. Dans la première, il range le saphir et le rubis oriental ; dans la seconde, le fossile de cet article. Voyez Journal de *Nicholson*, t. 2, p. 540.

CORNE DE CERF. *Voyez* Os.

CORNE. Cornu. *Horn*.

Les *cornes* sont des excroissances placées sur la tête antérieure des bœufs, des moutons et de quelques autres animaux ; il faut encore y comprendre les griffes et les ongles.

La *corne* est sèche, pas très-dure, et se laisse facilement couper ou râper. Elle est assez tenace pour résister au broyement dans un mortier.

Lorsqu'elle est coupée en lames minces, elle a un certain degré de transparence, et on l'emploie en place de verre pour les lanternes ; à une douce chaleur elle devient flexible, et on peut lui donner différentes formes. Les Chinois connoissent l'art de souder la *corne* ramollie, et ils en font des tables d'une étendue considérable. Dans la marmite de Papin on peut la convertir en une pâte molle. Elle donne, suivant Neumann, à la distillation, les mêmes produits que les autres substances animales.

Hatchett a retiré de la combustion de 500 grains de *corne* de bœuf, 1 livre 5 grains, dont la moitié étoit du phosphate de chaux. Soixante-dix-huit grains de *corne* de chamois ont laissé 0,5 grains de résidu qui contenoit

également la moitié de phosphate de chaux. La substance principale de la *corne* est une substance cutanée qui a la propriété de l'albumine coagulée.

La *corne* renferme, d'après les expériences de Hatchett, une petite quantité de gélatine; elle en contient plus quand elle est très-flexible. Lorsqu'on lui enlève la gélatine par une longue ébullition, elle devient cassante à l'air.

Les *cornes* de cerfs et de boucs doivent cependant faire exception. D'après les expériences de Schéele, Rouelle et Hatchett, elles sont plus analogues aux os; elles contiennent principalement du phosphate de chaux et de la gélatine.

Les ongles qui couvrent les parties extérieures des doigts, renferment aussi une substance semblable à l'albumine coagulée, et une petite quantité de phosphate de chaux. Elles se ramollissent dans l'eau sans s'y dissoudre. Les alcalis les dissolvent et les décomposent avec facilité.

Dans l'acide nitrique, il se ramollit à la longue et paroît alors contenir une multitude de petites pellicules rangées couches par couches, et qui ont la propriété de l'albumine endurcie. Cinq cents grains laissent, par la combustion, 3 grains d'une substance terreuse, composée de phosphate de chaux, de soude et de fer.

Les écailles des serpents consistent en une pellicule cornée, semblable à l'albumine, et ne contiennent pas de phosphate de chaux. Lorsqu'on les fait bouillir, l'eau contient quelques traces de gélatine. Les enveloppes de plusieurs animaux, comme du *manis tetradactyla*, d'un grand scorpion d'Afrique et d'autres, ne diffèrent pas de la *corne* d'après les expériences de Hatchett. (Philos. Transact., 1799, p. 332.)

Les écailles de poissons diffèrent beaucoup de la *corne*; elles sont composées de gélatine animale et de phosphate de chaux.

CORNUE. *Voyez* ALAMBIQ.

CORRODER. Corrodere. *Beizen.*

Il est difficile de donner une définition propre relative-

ment à tous les sens dans lesquels on emploie ce mot. L'idée générale est qu'on opère, à la surface d'un corps, un changement chimique par une liqueur acide ou saline. C'est ainsi qu'on *corrode*, par la potasse et par le nitrate d'argent, les mauvaises chairs d'une plaie, etc. On *corrode* certaines viandes avec le vinaigre pour les rendre plus tendres. On *corrode* le bois pour lui donner de la couleur; des métaux pour nettoyer leur surface, comme dans l'étamage, ou pour enlever des parties solubles pour que d'autres paroissent davantage, et blanchir l'argent; à arroser d'acide nitrique l'acier de Damas, pour enlever le fer mou. Ce sont toutes des opérations qu'on peut désigner par le mot *corroder*.

On entend, en teinture, par mordant, les substances qui servent d'intermédiaires entre les étoffes et les matières colorantes, soit pour faciliter leur combinaison, soit pour modifier l'action des matières colorantes. Il faut qu'ils donnent une base qui se combine avec l'étoffe et la couleur, et qui s'oppose à leur dissolution ou destruction. Parmi les terres, c'est principalement l'alumine qui possède la propriété de se combiner avec les étoffes et les matières colorantes.

Parmi les oxides métalliques, c'est le fer qui occupe le premier rang, en raison de sa propriété de modifier les couleurs.

On divise les mordants pour la teinture, en acides, alcalins, terreux, métalliques et mélangés.

COUPELLATION. Coupellatio. *Abtreiben*.

Le but de cette opération est de déterminer la quantité des métaux étrangers qui se trouvent unis à l'or, à l'argent, ou à un alliage de ces deux métaux.

On met une quantité exactement pesée, ordinairement un demi-gros, ou un soi-disant demi-quintal d'essai, du métal à essayer, avec la dose de plomb convenable, dans une coupelle, sous la moufle d'un fourneau d'essai. Le plomb est un corps facilement fusible, et s'oxide très-promptement. L'oxide de plomb favorise, à cause de sa propriété de servir de flux, de se vitrifier, et de pénétrer tous les

corps, la vitrification du cuivre, métal qui est ordinairement combiné avec l'or et l'argent.

Dans ce travail, il est important de déterminer la quantité de plomb qu'il faut ajouter dans chaque opération. Plus la quantité de cuivre contenue dans l'argent ou l'or est grande, plus on doit augmenter celle du plomb pour la *coupellation*. On estime ordinairement la quantité de cuivre d'après des caractères extérieurs, la couleur, la pesanteur, l'élasticité, le son; mais on s'attache plus particulièrement au changement de couleur que subit le métal à une chaleur rouge; la résistance qu'il oppose à la lime, l'aspect de l'endroit limé, sont encore des signes qui guident l'artiste dans ses évaluations. Plus la quantité de cuivre est grande, combinée avec l'or et l'argent, plus la couleur de l'alliage tire sur le rouge; la pesanteur spécifique est alors beaucoup moindre, tandis que le son et l'élasticité sont plus prononcés. La couleur que prend la surface du métal poli à la chaleur rouge, est d'un brun rougeâtre, semblable au marron; il est plus dur, résiste davantage à la lime; aussi la limaille est-elle d'une couleur plus rouge.

Comme il faut éviter avec soin dans ces essais, tout ce qui pourroit changer le résultat (car une petite erreur améneroit des différences considérables, en concluant des essais sur la quantité des grandes masses métalliques), on doit employer un plomb entièrement exempt d'argent. Les essayeurs se servent volontiers, par cette raison, du plomb de Willach, qui ne contient pas d'argent. Cependant, quand on n'a pas de plomb complètement privé d'argent, il faut affiner séparément une quantité égale de plomb, que l'on ajoute à l'essai d'argent ou d'or; et le bouton d'argent qu'on obtient doit être mis au poids avec lequel on pèse les boutons d'essai achevés.

Départ de l'argent.

Si le métal à essayer contient $\frac{1}{20}$, ou 0,05 de cuivre, on prend 4 $\frac{1}{2}$ parties de plomb contre une d'argent. S'il contient, au contraire, 0,20 de cuivre, il faut prendre au moins 11 parties contre une d'argent allié.

Si la quantité d'argent est très-petite, il faut prendre

15 à 16 parties de plomb contre une d'argent; on ne pourroit soumettre de ce dernier à l'essai qu'au plus 10 grains; ou bien il faut prendre des coupelles une fois plus grandes que celles qu'on emploie dans les essais où le cuivre ne fait que la vingtième partie du métal à essayer. Comme les coupelles ne peuvent absorber d'oxide de plomb une quantité égale à leur poids, le surplus resteroit à la surface du vase, dont il pourroit résulter de grands désavantages.

Le bouton d'argent est-il plan, ses bords sont-ils aigus, et a-t-il des taches grises à la surface, ce sont des signes qui indiquent qu'on n'a pas pris la quantité convenable de plomb.

Après avoir déterminé la quantité de plomb nécessaire, on porte la coupelle sous la moufle du fourneau d'essai. Quand on croit avoir atteint le degré de chaleur convenable, ce qui arrive ordinairement au bout d'une heure, et qu'on aperçoit à la chaleur rouge, tirant au blanc, de la coupelle, on y met le plomb. *On lui fait chaud*, c'est-à-dire, on augmente la chaleur, jusqu'à ce que le plomb fondu fume et soit en mouvement, ce qu'on appelle *emboutir.* Quand il est bien couvert, et que sa surface est bien lisse et éclatante, on le met avec soin dans du papier, ou, pour éviter tout bouillonnement et des jets (occasionnés quelquefois par du papier), l'argent est enveloppé dans une plaque de plomb extrêmement mince dans la coupelle.

Lorsque le plomb est convenablement chauffé, l'argent se fond promptement, la masse fondante s'éclaircit; on aperçoit à la surface des points qui se distinguent de la masse par leur éclat, qui passent par-dessus la surface et se perdent à la partie inférieure; il s'élève aussi une fumée qui, quand l'essai va bien, sort de l'ouverture de la moufle en forme d'un fil mince.

En général, il est nécessaire de donner au commencement de l'opération un degré de chaleur plus grand, et qui, s'il y a moins d'argent, doit être d'autant plus fort. A mesure que le travail approche de sa fin, il faut diminuer la chaleur, pour éviter qu'une partie de l'argent ne saute ou se volatilise. A cet effet, vers les deux tiers du temps de l'essai, on avance la coupelle près de l'ouverture de la

moufle. Si on mêle à de l'argent fin, à peu près une partie et demie de plomb, cet alliage exige vers la fin du travail un degré de feu bien inférieur. Comme la température a une influence essentielle sur la réussite de l'opération, on doit porter la plus grande attention à la direction du feu.

La chaleur est trop forte quand la coupelle, après avoir rougi, prend une couleur blanche, et quand la fumée voltige dans l'intérieur de la moufle ou s'élève trop rapidement jusqu'à la voûte de la moufle. La chaleur est trop foible lorsque la fumée paroît lourde et obscure, que son mouvement est lent, et lorsqu'elle reste presque parallèle au fond de la moufle. On reconnoît encore que le feu n'est pas assez fort, quand il reste aux bords de la coupelle un globule de litharge ou de petits feuillets jaunâtres de la même matière. On augmente la chaleur en mettant devant la moufle un ou deux charbons allumés, et en mettant la porte qui ferme l'ouverture. On diminue la chaleur en mettant, près des coupelles d'essai, d'autres coupelles plus froides; on peut encore les remplacer par d'autres en cas de besoin. On saisit mieux la température nécessaire en avançant et reculant les coupelles sous la moufle; dans ce cas, il ne faut pas mettre une trop grande quantité d'essais dans le fourneau.

Lorsque l'opération s'approche de sa fin, on aperçoit à la surface de l'essai des stries colorées, qui ont toutes les nuances de l'arc-en-ciel. Les mouvements diminuent, le bouton devient mat pour quelques moments, et reparoît alors avec un éclat plus vif, comme si on levoit un rideau, c'est ce qu'on appelle *éclair*.

Quand l'opération a réussi, il faut que le bouton soit bien arrondi, qu'il ait une surface éclatante blanche, et de petits trous du côté inférieur de la coupelle. Quelquefois les côtés supérieur et inférieur sont cristallisés. Lorsqu'il est froid, il faut qu'il se détache facilement du fond de la coupelle.

Pour s'assurer de l'exactitude de l'opération, on doit faire un second essai; il n'est pas probable que les mêmes circonstances arrivent et occasionnent une perte comme dans le premier essai. L'argent, ainsi traité, reste

allié à l'or, lorsque l'argent en contient; il faut séparer ce dernier de l'argent, *voyez* Départ par la voie humide.

Départ de l'Or.

Si l'on vouloit traiter l'or immédiatement par le plomb, comme on l'a fait pour l'argent, on ne parviendroit qu'avec peine à en séparer les métaux alliés. Ce procédé pourroit être plus particulièrement suivi pour le cuivre, qui adhère si intimement à l'or; car il ne s'oxide et ne se vitrifie que très-difficilement avec le plomb.

On ajoute à l'or encore de l'argent, dont la proportion est réglée d'après la quantité d'or soupçonnée.

On estime ce dernier, soit d'après les régles indiquées ci-dessus, soit d'après l'épreuve sur la pierre de touche.

Quand l'or est fin, c'est-à-dire, s'il se trouve 997, 998 jusqu'à 999 parties d'or pur dans 1000 parties, on prend 3 parties d'argent contre 1 d'or, ce qu'on appelle *quartation;* mais si dans 1000 parties il ne se trouve que 200, 250 jusqu'à 300 parties d'or fin, 2 parties d'argent fin suffisent pour 1 d'or allié. La quantité de plomb ajoutée est à la quantité d'argent ajoutée dans une proportion inverse. Si l'or est fin ou à peu près fin, le plomb sert plutôt à favoriser la fusion de l'or et de l'argent, qu'à produire sa purification; le contraire a lieu si l'or contient beaucoup de cuivre. S'il se trouve, par exemple, dans 1000 parties d'un mélange, 750 d'or fin et 250 de cuivre, il faut prendre contre 1 partie de métal à essayer, 24 parties de plomb, et ainsi proportionnellement pour obtenir l'or fin.

Comme l'or a une finesse considérable, il n'exige pas une grande quantité de plomb pour son départ; on peut faire l'épreuve avec un quart de gros. Mais si l'or est inférieur, il faut, comme on a besoin d'une quantité de plomb beaucoup plus grande, prendre la moitié d'or, à moins qu'on ne se serve de coupelles deux fois plus grandes.

Dans le départ de l'or, on peut employer un degré de feu beaucoup plus fort que celui pour l'épreuve d'argent, parce que l'or ne se volatilise pas aussi facilement. Lorsque l'or a été pesé avec les précautions nécessaires, on le

met, avec une quantité convenable d'argent, dans un cornet de papier qu'on place dans la coupelle, où le plomb doit fondre et être bien chaud. Les phénomènes qui se manifestent dans la *coupellation* de l'argent, sont les mêmes que pour celle de l'or. Dans cette opération, on n'a pas besoin d'observer toutes les précautions qui sont nécessaires pour le départ de l'argent; car il est inutile et même nuisible d'amener la coupelle, vers la fin de l'opération, près de l'ouverture de la moufle; aussi n'a-t-on pas à craindre, en retirant du fourneau le bouton encore rouge, qu'il ne jaillisse, ce qui arrive avec le bouton d'argent. Il vaut cependant toujours mieux laisser refroidir un peu le bouton, pour éviter qu'il ne saute; alors l'épreuve est manquée.

Quant au procédé ultérieur, *voyez* DÉPART PAR LA VOIE HUMIDE.

Si l'or contenoit du platine, l'essayeur reconnoîtroit sa présence par les caractères suivants : 1° il faut un degré bien plus considérable pour que la fusion se fasse; 2° l'essai ne donne pas d'éclair; 3° la surface du bouton est cristallisée et d'une couleur blanche mate. Voyez *Vauquelin*, Manuel de l'Essayeur, p. 29.

COUPELLE. *Voyez* COUPELLATION.

COUPEROSE. *Voyez* SULFATE DE CUIVRE.

CRAIE. *Voyez* CHAUX CARBONATÉE.

CRAYON ROUGE. *Voyez* FER.

CRAYON. *Voyez* GRAPHITE.

CREUSETS. Crucibula. *Schmelztiegel.*

Les *creusets* sont des vaisseaux de terre ou de métal, dont on se sert dans toutes les opérations chimiques qui ont pour but de fondre ou de faire rougir un corps. Leur diamètre dépend de la quantite de la masse que l'on veut fondre, et leur composition est réglée sur la fusibilité plus ou moins grande du corps employé.

Un *creuset* de bonne qualité doit avoir les propriétés suivantes : de n'avoir point de gerçures après être

rougi et refroidi promptement ; de résister à la plus grande chaleur ; de supporter l'action des corps qui favorisent la fusion, sans être attaqué ou percé.

On prépare les *creusets* ordinairement avec l'argile. Il ne faut pas que l'argile soit colorée ; car le métal colorant favorise la fusion. Les *creusets* faits avec l'argile très-pure, et fortement cuits, sont les meilleurs ; ils sont cependant toujours plus ou moins poreux, se laissent pénétrer par l'antimoine et la litharge, sont attaqués par les alcalis et fondent à une chaleur violente.

En Allemagne, les *creusets* fabriqués en Hesse, à Gross-Almerode, sont les plus estimés. Viennent ensuite les *creusets* de Bilin en Bohême, et de Bunzlau en Silésie. On les compose d'argile mêlée de sable grossier. Les meilleurs sont sonores et n'ont pas de taches noires.

Une addition d'argile calcinée ou de tuiles pulvérisées, seroit préférable au sable. Pour la fabrication des *creusets*, voyez *Chaptal*, Ann. de Chim., t. 1, p. 77.

On fabrique aussi, en Allemagne, des *creusets* de graphite, à Yps, près de Ratisbonne ; à Haffnezrell, dans la Haute-Autriche, et à Procop, en Bohême. La proportion entre l'argile et le graphite, est à ce qu'on prétend de 1 à 2. Ils supportent le degré de la fusion du cuivre ; ils ramollissent cependant à une température plus élevée. On emploie ces *creusets* pour la fusion des métaux, surtout dans les monnoies. Ils sont moins propres pour la fusion des sulfates et nitrates.

Les *creusets* de platine réunissent tous les avantages. Le métal supporte la plus grande chaleur de nos fourneaux, et n'est attaqué ni par les acides, ni par les alcalis et les sels.

Les *creusets* d'argent ne présentent pas le même avantage. Les alcalis et les sels neutres ne les attaquent pas, mais l'argent fond beaucoup plus facilement que le platine.

Les *creusets* de fer résistent bien à la chaleur, mais l'action réunie de l'air et du feu les oxide promptement ; quelques oxides métalliques les attaquent, etc., de manière que leur usage est très-limité.

D'après la proposition de Gehlen, on a essayé d'em-

ployer la pierre de lard pour la fabrication des *creusets*.

Ordinairement on donne aux *creusets* la forme d'un cône tronqué, ou d'une pyramide triangulaire tronquée. L'ouverture est large et le fond plus étroit, afin que la matière fondue puisse se rassembler au fond.

Les cornets d'essai que l'on fabrique avec la même matière que les *creusets*, ont la forme d'un petit flacon rond; au bas du fond est un espace dans lequel le métal fondu se réunit.

Les soi-disants cornets en forme de coupe, munis d'un pied plus large, sont préférés, dans quelques travaux, aux *creusets*.

CRISTAL. *Voyez* CRISTALLISATION.

CRISTAL DE MONTAGNE. *Voyez* QUARTZ.

CRISTALLISATION. Cristallisatio. *Kristallisation*. Nous appelons un corps cristallisé quand son extérieur consiste en un nombre déterminé de faces et d'angles qui sont composés d'après des règles fixes; les corps eux-mêmes sont appelés *cristaux*.

Nous trouvons la *cristallisation* seulement dans les corps inorganiques; la forme cristalline est la plus grande perfection que nous apercevions dans leur extérieur.

Haüy remarque que dans les corps inorganiques le caractère de la perfection est lié à la ligne droite, et que si nous y rencontrons des formes rondes, elles dépendent de certains dérangements qu'ont éprouvés les forces qui tendoient à réunir les molécules. Dans les êtres organiques, la nature suit la marche des courbes; la beauté dans les végétaux et dans les animaux est enchaînée à une construction formée d'après des lignes ondulées. Le diamant feroit cependant une exception de cette loi; ses cristaux ont des faces latérales voûtées.

Lorsqu'on met les corps dans une position telle que les molécules peuvent suivre sans difficulté les lois de la cohésion, elles se réunissent en formes régulières. C'est ainsi que le chimiste produit les différents cristaux, et

que la nature donne naissance à des formes cristallines du règne minéral.

L'observation qu'une forme déterminée étoit propre à une substance, a conduit les naturalistes à étudier ces formes. Le coup d'œil exercé du chimiste et du minéralogiste sera souvent en état de déterminer le corps selon sa forme extérieure.

Les premières recherches sur la forme cristalline ont été très-imparfaites. On a été séduit, comme Linné, par la forme extérieure, et on croyoit, d'après une similitude, pouvoir adopter aussi l'identité dans la composition; de là les dénominations singulières de *borax topazius*, *alumen gemma pretiosa*, etc.; ou bien en oubliant de comparer les cristaux avec des formes qui sont susceptibles d'un plus grand nombre de modifications, qui ne pouvoient par conséquent pas présenter une image déterminée, comme les divisions de cristaux en forme de poignard, de croix, etc.

Romé de Lisle a soumis les différents cristaux à un examen rigoureux; dans les variétés des cristaux d'un même genre, il croyoit avoir reconnu une forme primitive, dont les autres n'étoient que des modifications.

Bergmann trouva que cette forme primitive étoit dans le spath calcaire un cube rhomboïdal, et il démontra, d'une manière ingénieuse, comment, par des superpositions de faces semblables aux faces du noyau, d'après différentes lois et des modifications diverses, les variétés dans la *cristallisation* du spath calcaire pouvoient avoir lieu.

Haüy a suivi ce travail; il a fait voir que, par une division mécanique, on pourroit trouver dans chaque cristal une forme primitive qui présente le noyau. Ce noyau est d'une forme déterminée, invariable; les modifications sont formées par des lames superposées, d'après différentes lois.

On trouve le noyau ou la forme primitive au moyen d'un instrument tranchant avec lequel on détache les lames après avoir reconnu leur direction. On continue dans tous les sens jusqu'à ce que les faces ne se laissent plus détacher; il reste un corps régulier. Ce noyau est le même

dans tous les cristaux d'un corps du même genre, n'importe le peu de ressemblance de la forme extérieure.

Haüy appelle le cristal entier *forme secondaire*, et celui du noyau, *forme primitive*. Haüy a aussi démontré que le noyau qui se laisse diviser ultérieurement en particules d'une même forme, doit être appelé *molécule intégrante*. De ces mêmes molécules sont aussi composées les lames séparées, et par conséquent le cristal entier.

Les molécules ne se rencontrent, d'après Haüy, que sous 3 formes différentes: la pyramide à 3 faces, le prisme à 3 et celui à 4 pans. Quant au noyau, il a trouvé 6 formes différentes : le parallélipipède, l'octaèdre, le tétraèdre, le prisme à 6 pans, le dodécaèdre rhomboïdal et le dodécaèdre triangulaire (1).

---

(1) *Explication des Termes Géométriques.*

PARALLÉLIPIPÈDE. Solide terminé par six parallélogrammes, dont les opposés sont parallèles.

OCTAÈDRE. Solide à 8 faces.

TÉTRAÈDRE. Corps régulier, formé de 4 triangles équilatéraux et égaux.

PRISME. Solide alongé, formé par plusieurs plans rectangles et dont les extrémités sont égales.

DODÉCAÈDRE. Solide régulier dont la surface est formée de 12 pentagones réguliers.

DIÈDRE, qui a	2 faces.
TRIÈDRE,	3
PENTAÈDRE,	5
HEXAÈDRE,	6
HEPTAÈDRE,	7
ENNÉAÈDRE,	9
DÉCAÈDRE,	10
ENDÉCAÈDRE,	11
TÉTRADÉCAEDRE,	14
PENTADÉCAÈDRE,	15
HEXADÉCAÈDRE,	16
OCTODÉCAÈDRE,	18
ICOSAÈDRE,	20
ICOSITESSARAÈDRE,	24

POLYÈDRE, qui a plusieurs faces.
POLYGONE, qui a plusieurs angles.
TRIGONE, qui a 3 angles.

TÉTRAGONE ou QUADRANGULAIRE, qui a	4 angles.
PENTAGONE,	5
HEXAGONE,	6
HEPTAGONE,	7

Chacune de ces 6 formes peut être rencontrée comme noyau dans un grand nombre de corps ; mais seulement celles qui ont un degré particulier de régularité, comme le cube et l'octaèdre, ont été trouvées jusqu'à présent comme noyaux dans une plus grande quantité de cristaux.

Quant à la variété de la forme secondaire, par la décroissance des lames et des couches qui enveloppent le noyau, *voyez* le Traité d'Haüy, t. 5.

Il est remarquable que les cristaux d'une même nature ont un noyau semblable et des molécules formées de la même manière, tandis que la forme secondaire peut être très-différente.

La *cristallisation* s'opère d'après les circonstances suivantes.

Pour faire cristalliser un corps, il faut le mettre dans un état où ses particules peuvent se mouvoir librement ; ce qui n'a lieu que dans l'état de liquidité. Il y a deux moyens pour obtenir les corps à l'état de liquidité, par la dissolution dans un liquide, ou par la fusion à l'aide de la chaleur.

Lorsque le corps est dissous dans un fluide, on fait évaporer lentement. Les particules du corps dissous s'approchent ; il se forme de petits cristaux à la surface ou sur les parois, qui, étant parvenus à une certaine grosseur, arrivent au fond du vase.

Parmi les sels, il existe une différence par rapport à

OCTOGONE, qui a 8 angles.
ENNÉAGONE, 9
DÉCAGONE, 10
ENDÉCAGONE, 11
DODÉCAGONE, 12
PYRAMIDE, solide à plusieurs côtés, qui se termine en pointe.
TESSÈRE, solide court, terminé par plusieurs faces.
TESSULAIRE, figure qui approche plus ou moins de la forme cubique.
CUBE, solide régulier à 6 faces carrées.
RHOMBE, losange.
RHOMBOÏDE, parallélogrammes dont les côtés contigus et les angles sont inégaux.
TRIANGLE, figure qui a 3 côtés et 3 angles. (*Note des Traducteurs.*)

leur solubilité, qui a une influence sur la *cristallisation*. Les uns sont peu solubles dans l'eau froide, et se dissolvent au contraire dans très-peu d'eau chaude. Si l'on fait dissoudre un sel de cette nature dans l'eau chaude, la solution ramenée à la température ordinaire de l'atmosphère, le sel ne peut pas y rester dissous; la partie dissoute, en raison d'une température plus élevée, s'en sépare à l'état cristallin; pour le faire cristalliser, il ne faut donc que le refroidissement de la liqueur. Si l'on vouloit le faire cristalliser par l'évaporation, on ne réussiroit pas; le sel se précipiteroit en masse informe.

Une autre classe de sels, sont ceux qui sont presque aussi solubles dans l'eau froide que dans l'eau chaude : on ne peut pas faire cristalliser un sel de cette classe par le refroidissement; il faut faire évaporer la solution. Le sel marin nous en donne un exemple.

Plus l'évaporation est lente, plus les cristaux sont réguliers. Par une évaporation spontanée, on obtient le sucre candi, et, par une évaporation rapide, le sucre en cristaux confus.

Le repos favorise aussi la *cristallisation* régulière; l'agitation de la liqueur empêche entièrement l'arrangement symétrique de ses parties. On emploie ce moyen quelquefois dans les arts pour le sel d'Epsom, le sel de Sedlitz, et quelquefois pour le salpêtre.

On a remarqué que les sels qui cristallisent par refroidissement, ne contractent pas la forme cristalline dans des vaisseaux clos. Si l'on verse, par exemple, une dissolution de sulfate de soude dans un flacon qu'on bouche bien, et que l'on conserve dans un repos parfait, il ne se forme pas de cristaux; mais si l'on ouvre le flacon, le sel cristallise avec rapidité, et la liqueur se prend en masse. Un léger mouvement détermine aussi quelquefois rapidement la *cristallisation*. Fahrenheit a remarqué le premier que, dans l'instant où les cristaux se forment, il se dégage du calorique.

On a essayé d'expliquer ces phénomènes en supposant une affinité entre le calorique et le sel, et que, sans la séparation du calorique, la *cristallisation* ne pouvoit avoir lieu; enfin que le calorique ne se dégage pas si rapidement

sans le contact de l'air. Un mouvement vibratoire détermine aussi son dégagement.

Lowitz a trouvé les circonstances suivantes favorables à la *cristallisation*. Il chauffe la solution, et au moment où les molécules sont disposées à se réunir, il y projette un cristal déjà formé. La *cristallisation* commence, et continue jusqu'à ce que la dissolution devienne plus froide.

En réfléchissant sur ce que Baumé avoit obtenu des cristaux purs d'une dissolution trouble, Lowitz ne regarde pas invraisemblable qu'un sel en cristallisant n'entraîne les substances hétérogènes, et qu'un cristal de salpêtre ne puisse pas agir sur une solution de sulfate de soude. Il en conclut que dans un mélange liquide de plusieurs sels un cristal qu'on y projette ne peut favoriser la *cristallisation*, à moins que ce ne soit un cristal de sel. Il fit dissoudre 2 onces de nitre et 3 onces de sulfate de soude dans 5 onces d'eau presque bouillante; il divisa la dissolution dans 3 verres. Dans le premier, les cristaux n'étoient que du sulfate de soude; dans le deuxième, du nitrate de potasse; et dans le troisième, un mélange de deux sels.

Par la cristallisation, on parvient souvent à séparer les sels les uns des autres; les moins solubles cristallisent les premiers.

Leblanc (Journ. de Phys., t. 55) a obtenu des cristaux de la manière suivante. Il dissout le sel dans l'eau et il fait évaporer la solution jusqu'au point où elle cristallise par le refroidissement. On la laisse en repos, on décante le liquide surnageant sur les cristaux, et on le verse dans un vase plat. On choisit les cristaux les plus réguliers, on les range dans un vase plat à une certaine distance les uns des autres, et on verse dessus une solution de sel ramenée au point ou le sel cristallise par le refroidissement. Chaque jour on tourne le cristal pour que ses faces soient exposées à l'action du liquide; car la face qui est contre la paroi ne peut pas prendre d'accroissement.

Par ce moyen, les cristaux deviennent plus gros. Lorsqu'ils ont acquis un certain diamètre, on met chacun

l'eux dans une solution, et on change tous les jours la ace du cristal. Au bout de quelque temps, le liquide surageant contient bien moins de sel, et il commence à agir ur le cristal. Les angles commencent alors à disparoître. A cette époque, il faut décanter la liqueur et la remplacer par une solution saturée. Leblanc a remarqué que cette liminution de sel commençoit à la surface du liquide, et alloit peu à peu jusqu'au fond, de manière que des cristaux d'une grosseur considérable acquièrent souvent une grande augmentation à la base inférieure, tandis que la partie supérieure diminue. La solution des sels croît par conséquent en densité, à mesure que les couches s'éloignent de la surface.

D'après Black, quelques chimistes, fabricants à Londres, ont le secret de faire de très-beaux cristaux. Il croit qu'ils font la solution dans l'eau de chaux, dans des vaisseaux clos, et qu'ils y ajoutent quelque matière grasse.

La lumière n'est pas sans influence sur la *cristallisation*, comme Lemery le fils et Petit l'ont remarqué. Chaptal croit que les végétations salines qui se forment contre les parois des vases sont dues à l'action de la lumière et de l'air. Selon lui, on peut les produire à volonté dans une partie quelconque du vase, ce qui a été confirmé par Dorthes. Dans une bouteille noircie d'un seul trait blanc, il avoit mis une dissolution de camphre; le camphre s'étoit seulement déposé à l'endroit où la lumière pénétra. Une bougie allumée, qu'on plaça à 7 - 8 pouces de distance du flacon, a opéré le même phénomène.

Robinson a examiné l'influence de la lumière sur la *cristallisation* des vapeurs d'ammoniaque et du camphre. Le fluide électrique influe également sur la *cristallisation* des sels.

Il y a des substances susceptibles de cristalliser sans qu'elles soient solubles dans l'eau, comme par exemple les métaux, le verre, etc. Dans ce cas, il faut employer la fusion, qui est une solution par le calorique. Par ce moyen, les molécules se séparent, et, par le refroidissement, rien ne les empêche de se réunir sous forme régulière.

Pour faire cristalliser les métaux, il faut les laisser re-

froidir lentement. Lorsque la surface est figée, il faut la rompre, et on laisse couler le métal fluide qui se trouve encore dans l'intérieur. On trouve alors les parois couvertes de cristaux qui sont ordinairement des cubes ou des octaèdres; il suit de là que le métal en masse est un agrégé de cristaux.

Quoique la cohésion soit une force qui détermine les corps à cristalliser, nous ignorons entièrement la cause par laquelle les cristaux prennent une forme régulière.

Que la cohésion chimique diffère de l'attraction générale, cela paroît prouvé par les phénomènes qu'offre la *cristallisation*. Dans une solution de plusieurs sels se trouvent ensemble les parties constituantes de l'un et de l'autre sel; ce n'est pas la quantité, mais bien la qualité de la matière qui détermine l'une ou l'autre des attractions et la formation des cristaux qui en dépend.

CROCUS. *Voyez* FER.

CRUCHES RAFRAÎCHISSANTES, ALCARAZAS. *Voyez* POTERIES.

CRYOLITHE. *Kryolith.*

On trouve ce fossile dans le Groenland; sa couleur est d'un blanc grisâtre; il est plus ou moins éclatant, a l'éclat du verre; sa cassure est lamelleuse, inégale en deux directions rectangulaires. Les pièces séparées sont testacées; il casse en fragments cubiques; il est translucide, tendre et facile à briser. Sa pesanteur spécifique est, d'après Andrada, de 2,9698; d'après Haüy, 2,949.

Au chalumeau, il se fond tranquillement en un globule laiteux; en continuant la chaleur, il reste une masse dure. Le nom de *cryolithe* ne peut pas lui avoir été donné de *kruos* et *lidos*, parce qu'il fond comme la glace; c'est probablement parce que ce fossile a quelque ressemblance avec la glace.

Le professeur Abilgaard a analysé le premier ce fossile; il y trouva de l'alumine et de l'acide fluorique.

Klaproth en a retiré

Soude	36
Alumine	26
Acide fluorique et eau. .	40
	100

L'analyse de Klaproth a été confirmée par Vauquelin.

CUCURBITE. *Voyez* ALAMBIC.

CUINE. *Voyez* ACIDE NITRIQUE.

CUIVRE (Mines de). La nature nous offre le *cuivre* natif et allié avec le fer, l'arsenic, le soufre, l'antimoine et l'argent avec beaucoup d'autres métaux; comme dans le *cuivre* pyriteux hépatique, le *cuivre* sulfuré, etc., avec l'oxigène; comme dans le *cuivre* oxidé rouge; avec l'acide carbonique et de l'eau comme dans le malachite; avec les acides sulfurique, muriatique, phosphorique et arsenique.

Les minérais qui contiennent le *cuivre* combiné avec l'oxigène et l'acide carbonique, n'ont besoin que d'être fondus avec le charbon et les flux.

Le sulfure de *cuivre* exige un traitement plus pénible.

On le fait griller pour en volatiliser une partie de soufre. Comme le sulfuré contient fréquemment aussi du fer, celui-ci s'oxide en partie par le grillage. On le fait fondre; la masse fondue contient les mêmes substances que le minérai, excepté que le soufre et le fer y sont en moindre quantité; la matière fondue contient alors plus d'oxigène; on l'appelle dans cet état *rohstein, matte crue.*

On fait griller le rohstein de nouveau, ce qui diminue encore la quantité de soufre. Dans la fusion qu'on lui fait subir avec le charbon, il perd beaucoup d'oxigène, et le *cuivre* se trouve pour la plus grande partie à l'état métallique; on l'appelle alors *cuivre noir.*

Le *cuivre noir* contient encore un peu de soufre et de fer; pour l'en débarrasser, on le tient en fusion pendant quelque temps avec du charbon en poudre et de la *terre franche.* Le fer ayant une plus grande affinité pour le

soufre que n'en a le *cuivre*, se combine avec lui, et vient en scorie à la surface du *cuivre* fondu. Un courant d'air obtenu par des soufflets à la surface de la masse fondue favorise la formation des scories.

Lorsque le *cuivre* est pur, on verse sur la surface de l'eau chaude, pour qu'elle se fige; on enlève la plaque solidifiée avec des tenailles; on arrose encore la seconde couche avec de l'eau, et ainsi de suite jusqu'à ce que toute la matière fondue soit convertie en plaques qu'on appelle *rosette*.

Pour rendre le *cuivre* de rosette plus ductile, on le fait fondre, et on le coule dans une lingotière en forme de cône, qu'on a préalablement chauffée et saupoudrée avec la chaux; on le forge ensuite.

On peut retirer le *cuivre* du sulfure par la voie humide. A cet effet, on le convertit par le grillage en sulfate, qu'on dissout dans l'eau, et on en précipite le *cuivre* par de vieilles ferrailles. Dans quelques endroits, on trouve le sulfate dissous dans l'eau; on en profite pour y mettre du fer sur lequel le *cuivre* s'applique.

Le meilleur *cuivre* est celui obtenu des minérais exempts de plomb; il ne doit pas être raffiné par le plomb sur l'argent; dans ce cas, il contiendroit toujours plus ou moins de plomb.

Le *cuivre* très-pur est celui du Japon; il nous vient en petites barres très-ductiles, d'un grain fin. On prétend qu'au Japon on coule le *cuivre* fondu sur un linge tendu sur une grille de fer, le tout placé sous l'eau, ce qui lui donne la forme connue. La compagnie des Indes fait fabriquer beaucoup de *cuivre* à *Ravenhead* en petites barres de couleur de cire d'Espagne rouge, que les Chinois vendent pour du *cuivre* de Japon. Les *cuivres* d'Angleterre, de Hongrie et du Tyrol sont les plus purs.

Lorsque les minérais de *cuivre* contiennent de l'argent, on en fait la séparation par le plomb. Une once d'argent dans un quintal de *cuivre* exige 32 livres de plomb; si la mine contient déjà du plomb, il faut le déduire de la quantité indiquée. *Voyez* COUPELLATION.

Pour séparer ensuite le *cuivre* du plomb et de l'argent, on se sert du fourneau de fonderie de liquidation. On place

es plaques perpendiculairement, en séparant chacune par un morceau de bois; on met du charbon autour; l'argent e fond, et coule en entraînant le plomb dans un creuset placé dessous. Le *cuivre* poreux qui reste est appelé *kien-tœcke;* il contient encore un peu d'argent; on le fait fondre alors dans un fourneau de ressuage. Le *cuivre* purifié donne un déchet appelé *darrkraetze,* qui est composé l'oxide de *cuivre*, de plomb, de fer et de soufre, qu'on emploie pour en retirer un *cuivre* inférieur en pureté.

Gren a proposé de faire passer la matte crue à travers du plomb fondu. Le plomb qui a plus d'affinité pour le soufre que n'en a l'argent, lorsque la matte passe à travers le plomb, le soufre se combine avec le plomb, l'argent devient libre, et s'allie avec le reste du plomb.

Pour obtenir le *cuivre* chimiquement pur, il faut le dissoudre dans l'acide nitrique, et le précipiter sur une plaque de fer.

L'oxide noir provenant du *cuivre* ammoniacal, donne, fondu avec partie égale de verre et de poix, du *cuivre* pur.

La voie sèche indique d'une manière très-incertaine la quantité de *cuivre* contenue dans un minérai; telle que la fusion avec du verre, du borax et du charbon, ou avec de la colophane, du flux noir, le tout couvert de sel marin.

La voie humide est préférable. Pour cela, on fait bouillir le minérai avec de l'acide muriatique; on y ajoute un peu d'acide nitrique par petites parties. On décante la dissolution du soufre séparé; on verse dans la dissolution muriatique autant d'ammoniaque qu'il est nécessaire pour dissoudre tout l'oxide de *cuivre* précipité; il faut sursaturer la dissolution d'acide sulfurique, et on en précipite le *cuivre* par du fer.

Pour extraire le *cuivre* des mines pauvres, on mêle 2 quintaux d'essai avec autant de flux noir; on y ajoute $\frac{1}{6}$ de quintal d'essai de charbon, 1 de minium, et 3 de sel marin décrépité; on fait fondre le mélange dans un cornet d'essai. Après le refroidissement, on trouve au fond du vase un alliage de plomb et de *cuivre*. On aplatit le culot, et on le fait dissoudre dans l'acide nitrique foible; on précipite en-

suite le plomb par l'acide sulfurique, et on retire le cuivre du sulfate par le moyen d'une lame de fer.

CUIVRE. Cuprum. *Kupfer.*

Le *cuivre* a une couleur rouge particulière, qu'on appelle vulgairement *rouge de cuivre*. Cette couleur est plus ou moins foncée, selon la pureté du métal.

Il a une saveur astringente, nauséabonde; en le frottant, il répand une odeur désagréable. Il est très-sonore, et, de tous les métaux, excepté le platine et le fer, c'est celui qui a la plus grande élasticité.

Une lame d'acier l'attaque à peine; sa dureté augmente par les coups de marteau. La pesanteur spécifique du *cuivre* fondu est de 8,667; elle est de 8,9, après être frappé.

Il est extrêmement ductile; on peut le tirer en fils aussi fins qu'un cheveu; on en fait des feuilles très-minces. Quant à sa ténacité, Sickingen a trouvé qu'un fil de 0,078 pouce de diamètre pouvoit supporter un poids de 302,26 livres. Sa cassure est d'un grain compacte, quelquefois en forme d'hameçon.

D'après Lambert, le *cuivre* fond à une température égale de 1450 degrés Fahr., ou à 27 degrés du pyromètre de Wedgwood; selon Mortimer, à un degré de chaleur plus élevé, le *cuivre* se volatilise. Le *cuivre* fondu cristallise par un refroidissement lent; les cristaux sont, d'après Mongez, des pyramides à 4 faces.

Le *cuivre* exposé à l'air, perd peu à peu son éclat métallique; il devient brun, et finit par se couvrir d'une couche verte, composée d'acide carbonique et d'oxide de *cuivre*. On trouve ce composé à la surface des anciennes statues et des médailles; il est connu sous le nom de *ærugo nobilis, Patin.*

A la température ordinaire de l'air, le *cuivre* s'oxide lentement; lorsqu'on le fait rougir, la surface s'oxide et se couvre de petites écailles. La raison de ce phénomène est que la plaque de *cuivre* se contracte considérablement par le refroidissement; tandis que la couche oxidée ne change que peu son étendue; alors elle se détache du

cuivre en écailles. On peut se procurer cet oxide en faisant rougir une plaque de *cuivre*, et en la plongeant alternativement dans l'eau. On appelle ces écailles *æs ustum*, ou *squama æris*.

On connoît jusqu'à présent deux espèces d'oxide de cuivre, au *minimum* ou oxidule, et au *maximum*.

Le *cuivre* oxidé au *maximum*, est connu depuis longtemps. Dans cet état se trouvent les écailles qui se détachent de la surface du *cuivre* exposé à la chaleur rouge. Ces écailles sont violettes, ce qui provient d'une quantité de *cuivre* métallique. On obtient aussi l'oxide noir en décomposant le sulfate ou le nitrate de *cuivre* par la potasse; on fait rougir le précipité lavé, pour en chasser l'eau qui y est combinée. Il contient 0,20 d'oxigène, et 0,80 de *cuivre*.

Pour préparer le *cuivre* oxidulé, on prend 57,5 d'oxide noir, et 50 de *cuivre* très-divisé, obtenu du muriate de *cuivre* par une lame de fer. On triture les deux substances ensemble dans un mortier; on introduit le mélange dans un flacon; on verse de l'acide muriatique dessus, et on bouche; presque tout le *cuivre* se dissout avec dégagement de chaleur. Lorsqu'on verse de la potasse dans la dissolution, l'oxidule de *cuivre* se précipite en jaune orangé.

On le prépare encore plus facilement, en faisant dissoudre le *cuivre* dans l'acide muriatique, à l'aide de la chaleur. On renferme la dissolution dans un flacon, dans lequel on a mis quelques lames de *cuivre*.

Le liquide vert devient peu à peu d'un brun foncé, et il se dépose de petits cristaux blancs. Ces cristaux, ainsi que le liquide, sont décomposés par la potasse, et l'oxidule orangé se précipite. Il contient 0,88,5 de *cuivre*, et 0,11,5 d'oxigène. Il est si avide d'oxigène, qu'il en absorbe étant humide, et passe au vert bleuâtre; une fois desséché, il conserve sa couleur.

Proust a le premier fait connoître l'oxidule de *cuivre*; Chenevix l'a démontré dans le *cuivre* rouge de Cornouaille.

L'analyse du cuivre oxidulé lamelleux de Sibérie, par Klaproth, a confirmé son existence; mais il n'y a rencontré que 0,9 d'oxigène.

L'eau n'est pas décomposée par le *cuivre*, lors même qu'on la fait passer en vapeurs à travers le *cuivre* chauffé au rouge; mais si le contact de l'air a lieu, le *cuivre* s'oxide par l'action réunie de l'air et de l'eau.

Le *cuivre* se combine, d'après Proust, avec l'eau, et forme un hydrate. On l'obtient en versant dans une solution de sulfate de *cuivre*, de la potasse. Il se précipite une poudre bleue, qu'on a prise autrefois pour un oxide particulier. Proust a démontré que c'étoit une combinaison de l'oxide noir avec de l'eau; il est composé de 0,25 d'eau et de 0,75 d'oxide noir.

Cette poudre bleue devient verte à l'air; on attribuoit ce changement à l'absorption de l'oxigène de l'air, et on l'appeloit *oxide vert*. D'après les expériences de Proust, c'est la combinaison de l'acide carbonique avec l'oxide noir.

Les oxides de *cuivre* se réduisent, à l'aide de la chaleur, par le moyen du carbone et de l'hydrogène. Le gaz hydrogène réduit même l'oxide de quelques sels de *cuivre* dissous dans l'eau par le simple contact.

Le phosphore se combine, d'après Pelletier, avec le *cuivre*, en faisant fondre partie égale d'acide phosphorique vitreux, et du *cuivre*, avec un peu de charbon. Le phosphure de *cuivre* est blanc, ductile, et plus dur que le fer. Il est plus fusible que le *cuivre*; à l'air, il perd son éclat, devient noir, et se convertit en phosphate de *cuivre*; il contient 0,20 de phosphore.

D'après Sage, le phosphure de *cuivre* est dur comme l'acier, susceptible d'être poli, se laisse tourner, et ne change pas à l'air.

Lorsqu'on plonge un cylindre de phosphore dans du nitrate de *cuivre*, dissous dans 4000 à 5000 parties d'eau, le *cuivre* cristallise à la surface du phosphore.

Partie égale de soufre et de *cuivre*, rangés couche par couche, se fondent, et se combinent à l'aide d'une chaleur rouge. Le sulfure de *cuivre* qu'on obtient par ce moyen, est en masse noire ou grisâtre, très-friable.

Selon Proust, 28 parties de soufre se combinent avec 100 parties de *cuivre*, d'où il suit que le sulfure de *cuivre* est composé de 0,78 de *cuivre*, et de 0,22 de soufre. Par la distillation dans une cornue, on peut en retirer à peu

près la moitié du soufre combiné. (*Voyez* Journal de Physiq., t. 53.)

Berthollet a élevé des doutes sur les proportions données par Proust; il y suppose le soufre dans des rapports variables. Il a cherché à établir son opinion d'après les analyses faites des mines de *cuivre* par Klaproth et Chenevix, qui ont trouvé des proportions variées de soufre. Proust auroit pu cependant répondre à ces objections, en ce que le sulfure de *cuivre* peut dissoudre, d'après lui, du soufre, et que le *cuivre* retient du sulfure de *cuivre* en quantité plus ou moins considérable.

Lorsqu'on introduit dans une petite cornue un mélange de 3 parties de limaille de cuivre et 1 de soufre, et qu'on chauffe successivement jusqu'à la chaleur rouge, le mélange se boursoufle, et devient phosphorescent à la surface; éloigné du feu, la phosphorescence dure encore quelque temps; l'air du vaisseau n'influe pas sur ce phénomène; le contact du gaz hydrogène, du gaz azote, de l'eau, du mercure, ne ralentit pas la lueur; le fer, le zinc et le plomb, produisent la même phosphorescence. *Voyez* Expér. Physiq. de van Trootswyck et Deimann, etc.

Le *cuivre* se combine avec la plupart des métaux; quelques-uns de ces alliages sont d'une grande utilité.

L'alliage du *cuivre* avec le manganèse, est très-ductile, d'après Bergmann. Il est d'un blanc rougeâtre, et devient quelquefois vert à la longue. On l'obtient en faisant une boule avec la limaille de *cuivre*, l'oxide de manganèse, du charbon et de l'huile de lin, qu'on fait chauffer dans un creuset à la forge. L'alliage est blanc, selon Rinmann; lorsqu'il est chaud, il casse sous le marteau; après le refroidissement, il se laisse travailler. La pesanteur spécifique est un peu moindre que celle du *cuivre*; par le laps de temps il devient plus foncé. Le *cuivre* ne précipite pas les dissolutions de manganèse.

Le *cuivre* se combine avec le molybdène, d'après Hielm; l'alliage est plus pâle que le *cuivre*; il conserve encore de la ductilité, lors même que la quantité de molybdène surpasse celle du *cuivre*.

Le nickel fond difficilement avec le *cuivre*; l'alliage est

rougeâtre, et encore un peu ductile. On prétend que le *pack fong* des Chinois est un alliage du *cuivre* avec le nickel.

Le platine se combine facilement avec le *cuivre* par la fusion. Un tiers, ou la moitié de platine, donne un alliage dur, cassant, pâle, d'un gros grain dans la cassure. Mais l'alliage fait avec $\frac{1}{6}$ ou $\frac{1}{25}$ de platine, est rosé, d'un grain fin, se laisse polir, et s'oxide moins que le *cuivre* pur. On a employé cet alliage pour les miroirs de télescope.

Le mercure s'amalgame difficilement avec le *cuivre*. Selon Lewis, il faut triturer ensemble du mercure, du vert-de-gris et du sel marin; ou bien, il faut broyer du *cuivre* en feuilles minces avec le mercure chaud. On obtient l'amalgame de *cuivre*, selon Vogel, en broyant ensemble partie égale d'amalgame d'étain avec le sulfate de *cuivre*; le mélange s'échauffe, et il se sépare de l'humidité. L'étain, en s'unissant à l'acide sulfurique, précipite le *cuivre*, et le *cuivre* séparé, se combine avec le mercure.

Les frères d'Elhuyar ont exposé à une chaleur violente, dans un creuset, 100 grains de *cuivre*, et 50 grains d'oxide de schéelin, avec le charbon en poudre. Ils ont obtenu un alliage d'un brun foncé spongieux, ductile, qui pesoit 133 grains.

L'argent se combine avec le *cuivre* en toutes proportions. L'alliage est plus dur et plus sonore que l'argent; mais sa pesanteur spécifique est moindre.

Si l'on fait fondre ensemble 137 parties d'argent, avec 7 parties de *cuivre*, la pesanteur spécifique de l'alliage devroit être 10,3016; mais elle n'est que de 10, 1725; le volume du métal a donc augmenté $\frac{1}{51}$. (*Haüy*, Journ. des Mines, an 5, p. 471.)

L'argent devient un peu rougeâtre par le *cuivre*; une petite quantité de *cuivre* ne change cependant pas le blanc d'argent.

En raison de la dureté qu'acquiert l'argent par le *cuivre*, on en ajoute à l'argent pour les monnoies et pour les instruments. On a donné un nom à cet alliage, d'après la quantité d'argent qui se trouve dans un marc : c'est ainsi qu'on appelle l'argent pur, un *marc fin*. On l'appelle argent

à 12 ou à 13 lòths (1), si le marc contient 12 ou 13 loths d'argent, et le reste est du *cuivre*. La quantité d'argent fin est appelée le *grain*.

Des écus de Prusse sont à 12 loths; la monnoie de France à 15,23, ou 7 parties de *cuivre* et 137 parties d'argent. La monnoie d'Angleterre est à 15 loths.

L'argent qu'on travaille dans la plupart des contrées d'Allemagne, à Augsbourg, à Nuremberg, à Vienne, en Suisse, à Copenhague, est, d'après la loi, de 13 loths; l'argent de Hambourg, de Berlin et des Pays-Bas est ordinairement de 12 loths.

Dans chaque État bien organisé, la loi détermine la quantité de *cuivre;* le poinçon et l'essai obligent les ouvriers à se conformer à la loi. L'argent qui porte le poinçon est appelé *argent à l'essai.* Si le grain de l'argent est moindre que de 8 loths, on l'appelle aussi *pagament* ou *billon.*

Lorsqu'on fait fondre ensemble du *cuivre* et du bismuth, le *cuivre* devient pâle et cassant. Les fragments séparés de cet alliage sont en forme de cube.

Le *cuivre* et le zinc s'unissent par la fusion. *Voyez* article LAITON.

Parties égales de zinc et de *cuivre* donnent un alliage jaune qu'on appelle *similor* ou *or de Manheim*. On ajoute le zinc quand le *cuivre* est en fusion, et on couvre la surface avec du charbon en poudre. Chaptal indique les proportions suivantes pour le similor : 4 parties de *cuivre* et 1 partie de zinc; d'autres prescrivent 5 parties de cuivre et 2 de zinc, ou bien 16 parties de *cuivre* et 7 de zinc. Comme une quantité de zinc brûle dans l'opération, l'artiste ne sait jamais combien il y a de zinc.

Voici quelques proportions pour les alliages :

Pour le tombac, 7 parties de *cuivre*, 5 parties de laiton et $\frac{1}{8}$ d'étain d'Angleterre, ou bien 1 partie de laiton et 1 $\frac{1}{2}$ à 2 parties de *cuivre.*

Pour le métal de prince, 2 parties de *cuivre*, 1 partie de zinc; pour le *pinchbeck*, d'après Lewis, 10 de *cuivre*, 8 de zinc et 1 de fer. L'addition du fer rend l'alliage sus-

(1) Quatre gros ou une demi-once.

ceptible d'être travaillé sous le marteau aussi bien que le fer. En Angleterre, on a fait des expériences avec cet alliage triple pour les gros clous servant à la construction des vaisseaux.

On donne la couleur jaune dorée aux galons de Lyon en exposant des barres de *cuivre* à la vapeur du zinc en combustion.

Comme le zinc se combine facilement avec le *cuivre*, Malouin a appliqué ce métal sur les vaisseaux de *cuivre* de cuisine. L'emploi du zinc est préférable à l'étamage, en ce qu'il se divise d'une manière plus uniforme sur la surface du *cuivre*, qu'il s'y attache plus intimement, et qu'il ne fond pas si facilement.

On a opposé que des acides végétaux dissoudroient le zinc, ce qui seroit nuisible à la santé. Laplanche a dissipé toutes les craintes, en prenant des sels à base de zinc, en quantité plus considérable que les aliments n'en peuvent dissoudre.

On a parlé à l'article Bronze de l'alliage de l'étain avec le *cuivre*, on ne parlera seulement ici que de l'étamage (1).

Pour que l'étain se combine au *cuivre*, il faut que la surface soit bien polie et très-brillante; à cet effet, on le racle avec un instrument de fer, ou bien on le frotte avec des acides qui dissolvent l'oxide dont il est couvert.

On fait fondre l'étain dans la bassine à étamer, et avec des chiffons ou de la filasse on le divise sur la surface. Pour empêcher l'oxidation de l'étain, on ajoute une substance qui contienne du charbon; on emploie pour cela des résines, un corps gras, ou du muriate d'ammoniaque noir; le dernier est préférable; il est caustique, et contient un peu de suie; par-là, il empêche l'oxidation.

Lorsqu'on fait bouillir des alcalis fixes avec du *cuivre* métallique très-divisé, le métal se dissout; mais comme l'opération se fait au contact de l'air, il est probable que le *cuivre* s'oxide auparavant. L'oxide de *cuivre* se dissout facilement dans les alcalis et dans les carbonates alcalins. Par la voie sèche, les alcalis dissolvent l'oxide de *cuivre*, et donnent des scories verdâtres.

Le *cuivre* et son oxide, se dissolvent dans l'ammonia-

(1) Voyez aussi l'article Etamage.

que, et présentent une liqueur bleue d'azur. Lorsqu'on introduit du *cuivre* dans un flacon entièrement rempli d'ammoniaque, et qu'on le bouche bien, la dissolution est sans couleur; mais elle devient bleue par le contact de l'air. Si l'on ajoute une nouvelle quantité de limaille de *cuivre*, la liqueur bleue repasse à l'état blanc dans un flacon bien bouché.

Lorsque la dissolution est blanche, il paroît que le *cuivre* est oxidé au *minimum*, comme dans le muriate incolore; qu'il est au contraire au *maximum*, quand il a acquis une couleur bleue.

La dissolution saturée de *cuivre* dans l'ammoniaque, donne des cristaux d'un bleu foncé; l'air les décompose. Lorsqu'on chauffe la combinaison du *cuivre* avec l'ammoniaque, l'ammoniaque se décompose, il se dégage du gaz azote, il se forme de l'eau, l'oxide devient d'un brun foncé, et le cuivre passe enfin à l'état métallique. Les acides forment avec ce composé des sels triples.

Le carbonate d'ammoniaque dissout aussi le *cuivre* et ses oxides.

Comme l'ammoniaque acquiert une couleur bleue avec très-peu de *cuivre*, on emploie cet alcali pour découvrir le *cuivre* dans une liqueur; le bleu ne peut cependant pas paroître avant que l'acide qui tient le *cuivre* en dissolution, ne soit saturé par l'ammoniaque.

L'oxide de *cuivre* se combine avec les terres dans la vitrification. La porcelaine, les émaux, le verre, etc., acquièrent une couleur plus ou moins verte.

Tous les acides attaquent le *cuivre*, et se combinent avec son oxide.

L'acide sulfurique bouillant le dissout; il se dégage de l'acide sulfureux, et il se forme du sulfate de *cuivre*.

L'acide sulfureux ne dissout que l'oxide de *cuivre*.

L'acide nitrique dissout le *cuivre*, et il se dégage du gaz nitreux.

L'acide muriatique, très-concentré, le dissout à l'aide de la chaleur.

L'action des acides végétaux n'est pas considérable sur le *cuivre*. Les confiseurs ont remarqué qu'un sirop fait avec des acides végétaux, peut être cuit dans une bassine de *cuivre*, sans en dissoudre; mais il faut que l'opération

se fasse rapidement ; il ne faut pas laisser refroidir le liquide dans la bassine ; l'action de l'air favorise l'oxidation du *cuivre*, et cet oxide se dissout alors. Quant aux sels cuivreux, *voyez* chaque Acide ; ici on ne peut citer que les caractères généraux de ces sels.

Tous les sels à base de *cuivre*, se dissolvent dans l'eau, ou par une addition d'acide.

La couleur de ces dissolutions est ou bleue ou verte. L'ammoniaque donne à ces dissolutions une couleur d'un bleu foncé.

Le prussiate triple de potasse donne un précipité brunâtre.

Le sulfure de potasse hydrogène y forme un précipité noir, l'acide gallique un précipité brun.

Une lame de fer qu'on y plonge, se couvre de *cuivre* métallique.

Presque tous les acides se combinent avec l'oxide de *cuivre* au *maximum*.

Le muriate de soude dissout un peu de *cuivre* par la voie humide ; par la fusion, ce sel attaque aussi le *cuivre*.

Si l'on chauffe dans un matras un mélange de *cuivre* ou d'oxide de *cuivre* avec du muriate d'ammoniaque, il se dégage d'abord un peu d'ammoniaque ; le reste du muriate d'ammoniaque se sublime, coloré en jaune verdâtre, par du muriate de *cuivre*. C'est ce qu'on appelle *fleurs ammoniacales cuivreuses* ou *ens veneris*. On prend ordinairement, pour leur préparation, 64 de muriate d'ammoniaque contre 1 d'oxide de *cuivre*.

Lorsqu'on distille parties égales de limaille de *cuivre* et de muriate d'ammoniaque, il se dégage du gaz ammoniac et un mélange de gaz hydrogène et de gaz azote ; une partie d'ammoniaque est donc décomposée.

Un mélange de muriate d'ammoniaque et d'eau de chaux qu'on laisse séjourner dans des vaisseaux de *cuivre* ou avec la limaille de *cuivre*, acquiert une couleur bleue ; ce qui forme l'eau céleste, *aqua saphirina, ophtalmica*. C'est une dissolution de *cuivre* dans de l'ammoniaque libre.

Le nitre détonne avec le *cuivre* ; le métal se convertit en oxide d'un gris brun, qui se fond en un verre d'un brun clair.

La potasse provenant du nitre décomposé, dissout une partie d'oxide de *cuivre*. Lorsqu'on fait digérer la masse restante avec l'alcool, on obtient une liqueur brune qu'on appelle *tinctura veneris Democriti* ou *Dippelis*. Elle ne diffère propablement pas de la dissolution de la potasse dans l'alcool.

Les huiles et la graisse dissolvent le *cuivre* métallique, ainsi que son oxide, et se colorent en vert. Les huiles rances le dissolvent encore plus rapidement, en raison de l'acide qu'elles contiennent.

Le *cuivre* est un des métaux les plus utiles; on en fait des monnoies, des instruments, etc.

Le *cuivre* a été connu dans les temps les plus reculés; les anciens le travaillèrent plus fréquemment que le fer. Les Romains l'appelèrent *aes* ou *aes cyprium*, parce qu'il a été trouvé à Cypère.

Pline employoit déjà le mot *cyprium*; il paroît que du mot grec *kupris* ou *kuprin* est venu la dénomination *cuprum*.

CUIVRE BLANC. Cuprum album. *Weisskupfer*.

On appelle *cuivre blanc* un alliage de *cuivre* avec l'arsenic. On fait fondre ensemble partie égale de *cuivre* et d'arsenic ou d'arséniate de potasse.

L'alliage obtenu par la fusion n'est pas toujours parfaitement blanc; la couleur de *cuivre* prédomine presque toujours. Lorsqu'on répète la fusion quatre à cinq fois avec les mêmes proportions, on obtient un alliage qui, quoique aigre et cassant, a la couleur de l'argent à onze deniers.

Lorsqu'on fait dégager l'arsenic en grande partie à une chaleur convenable, le *cuivre*, sans perdre sa couleur blanche, recouvre de la ductilité.

On fait de ce composé des chandeliers et d'autres instruments. Il faut se garder d'employer cet alliage pour les objets qui servent à l'économie animale.

CULOT. *Voyez* Métal.

CURCUMA. *Voyez* Réactifs.

CUVE HYDRARGYRO-PNEUMATIQUE. *Voyez* l'art. Gaz.

CUVE PNEUMATO-CHIMIQUE. *Voyez* GAZ.

CYANITE, DISTHÈNE D'HAÜY. Talcum Cyanites *Wern. Cyanit.*

Saussure fils est le premier qui ait fait l'analyse de ce fossile ; il lui donna le nom de *sappare.* On le trouve le plus souvent dans le granit, quelquefois mêlé de quartz, de feldspath et de pierre de lard.

La forme primitive de ces cristaux est le prisme à 4 faces à angles obliques, dont les faces latérales font un angle de 103°. La base fait avec un côté du prisme un angle de 103°, et avec l'autre un angle de 77°. Quelquefois il est cristallisé en prismes à 6 faces. Sa cassure principale est très-large, rayonnée et quelquefois lamelleuse. On y remarque, en outre, deux clivages qui coupent la cassure principale en angle oblique, et qui sont plus ou moins prononcés. Les fragments sont ordinairement en petites plaques, quelquefois déjà esquilleux.

L'intérieur de la *cyanite* est ordinairement éclatant, d'un éclat perlé. Elle est translucide ; dans les cristaux et les lames elle est demi-transparente. Sa réfraction est simple ; le fossile est demi-dur, s'approchant du mou, pas très-aigre, facile à concasser. Sa pesanteur spécifique est, selon Saussure le jeune, de 3,517. Il est gras au toucher ; sa couleur est celle d'un blanc de lait nuancé par le bleu céleste et le bleu de Prusse, d'où vient le nom *cyanite* que lui a donné Werner. Quelquefois il est d'un gris bleuâtre, ou d'un gris jaunâtre et verdâtre. Au chalumeau il devient blanc, mais il ne se fond pas.

Ses parties constituantes sont, d'après

	SAUSSURE l'aîné,	SAUSSURE le fils,
Silice.	12,81	29,2
Alumine	66,92	55,0
Chaux	1,71	2,25
Magnésie.	13,25	2,0
Oxide de fer. . . .	5,48	6,65
Perte et eau. . . .	0,0	5,0
	100,17	100

Et d'après l'analyse de

	STRUVE,	HERRMANN,	LAUGIER,
Silice	51,5	23	38,5
Alumine	5,5	30	55,5
Chaux.	4,0	3	0,5
Magnésie	30,5	39	0,0
Oxide de fer. . .	5,0	2	2,75
Perte et eau . . .	4,5	3	2,75
	100	100	100

CYMOPHANE. Chrysoberil. *Chrysoberill.*

Ce fossile n'a été trouvé, jusqu'à présent, qu'au Brésil. On l'a regardé comme un chrysolithe; mais Werner a fait voir la différence entre ces deux fossiles. On le trouve en grains arrondis, et quelquefois cristallisé. La forme primitive des cristaux est un prisme rectangulaire à 4 faces dont la hauteur est à la largeur comme 3 est à 1, et à son épaisseur comme 2 à 1. La variété qu'on rencontre le plus abondamment est le prisme à 8 faces, terminé par 6 faces. Deux des faces du prisme sont hexaèdres, deux sont rectangles et 4 sont trapézéiformes. Deux bords manquant quelquefois, sont remplacés par des facettes.

La cassure est lamelleuse; les lames sont parallèles aux faces du prisme.

Les galets sont scintillants, les cristaux très-brillants. L'intérieur est très-éclatant et tient le milieu entre l'éclat de verre et celui du diamant. Il est transparent, s'approchant de la demi-transparence. Sa réfraction est double. Il est dur à un assez haut degré. Sa pesanteur spéficique est de 3,698 à 3,7961. Sa couleur est d'un vert jaunâtre, quelquefois opale. Au chalumeau, il ne fond pas étant seul, ni mêlé avec la soude. Ses parties constituantes sont, d'après Klaproth,

Alumine.	71,5
Silice	18,0
Chaux	6,0
Oxide de fer	1,5
	97,0

D

DATOLITE. Datolithes. *Datolith.*

Ce fossile a été trouvé par Esmark, près d'Arendal, en Norwège. Il est grisâtre et d'un blanc verdâtre, qui va jusqu'au vert de montagne. On le trouve en masse, implanté et cristallisé. Les cristaux sont des prismes aplatis, rectangulaires, à 4 faces, obtus au sommet et terminés par des faces implantées sur les bords latéraux. L'extérieur du *datolite* est peu éclatant; sa cassure a un éclat qui tient le milieu entre le verre et celui du gras. Les faces de la cassure sont petites et imparfaitement conchoïdes. Les fragments sont indéterminés, anguleux; les pièces séparées, grosses, d'un gros grain, rudes et brillantes sur la face séparée. Demi-dur à un haut degré, demi-transparent. Sa pesanteur spécifique est de 2,980.

Il est composé, d'après Klaproth, de

Silice.	36,50
Chaux	35,50
Acide boracique	24,0
Eau	4,0
	100

Il contient, en outre, une quantité inappréciable de fer et de manganèse.

DAOURITE. *Voyez* TOURMALINE APYRE.

DEBRÛLER. *Voyez* MÉTAUX.

DECAGRAMMES. *Voyez* POIDS.

DÉCANTATION. Decantatio. *Abgiessen.*

On appelle *décantation* l'opération par laquelle on verse

r inclinaison un liquide clair surnageant sur une substance ii s'est déposée. Quand le dépôt est très-léger ; il est à aindre qu'il ne se mêle à la liqueur, alors on le sépare is convenablement par le moyen d'un siphon.

M. de Muller décrit une machine particulière de *décantion ;* elle est construite de manière à tenir le vase inné et à opérer la *décantation* plus commodément. (*Voy.* manach de Gœtling, 1797, p. 133.) Siegling décrit un hon commode qu'on peut remplir au moyen d'une inche courbe, à l'aide de l'aspiration. (Description d'un hon pharmaceutique, très-utile. Léipsik, 1799, Jourl de Pharmacie de Trommsdorff, t. 6, p. 3.)

DÉCAPER. *Voyez* MÉTAUX.

DÉCIGRAMMES. *Voyez* POIDS.

DÉCOCTION. Decoctio. *Abkochung, Absud.*

On appelle *décoction* une opération par laquelle on fait uillir un liquide avec la substance sur laquelle on veut faire agir. Comme à cette température plusieurs parties, les que l'extractif, le mucilage, etc., peuvent être altérées, d'autres se volatiliser, il faut varier le mode de manilation ; le produit de cette opération est appelé *décocn.*

DÉCOMPOSITION. *Voyez* ANALYSE.

DÉCRÉPITATION. Decrepitatio. *Abknistern.*

C'est le phénomène que présente un sel contenant de au de cristallisation, ou un fossile humide, lorsqu'on xpose à une haute température. L'eau est convertie en peurs ; celles-ci cherchant une issue, jettent les molées des corps avec bruit : elles se brisent, s'écartent, où vient le mot *décrépitation.*

Dans cette opération on a pour but de sécher les corps de diminuer leur volume. Dans les minérais doués d'un su lamelleux ou spathique, on pourroit produire le ême phénomène en leur appliquant une chaleur inégale; ors ils se dilatent.

DÉFLEGMATION. *Voyez* ALCOOL.

DÉGRAISSAGE. Emaculatio. *Fleckausmachen.*

Chaptal, dans son mémoire sur l'*Art du Dégraisseur*, a considéré cet art sous le point de vue chimique.

L'art d'enlever des taches suppose, suivant ce chimiste,

1° La connoissance des différents corps susceptibles de faire des taches;

2° Celle des substances à l'aide desquelles on peut ôter les taches;

3° La connoissance de la manière dont se comporte la matière colorante avec les corps qu'on emploie, et comment ces corps agissent sur les étoffes;

4° L'art de rétablir une couleur pâlie.

Les taches grasses sont faciles à reconnoître. Celles produites par les acides, les alcalis, la sueur, les fruits et l'urine sont plus difficiles à découvrir.

Les acides rougissent toutes les couleurs noires, brunes, violettes, et en général toutes celles qui ont été faites avec l'oseille, le fer et le principe astringent, ainsi que toutes les couleurs bleues, excepté celles de l'indigo et du bleu de Prusse. Ils pâlissent toutes les couleurs jaunes, excepté celle de rocou qui devient orangé.

Les alcalis rendent violettes les couleurs du bois de Brésil rouge, de campêche et d'écarlate. Ils convertissent le drap de laine vert en jaune, le jaune en brun, et la couleur de rocou en rouge vif.

La sueur se comporte comme les alcalis.

On enlève les taches de graisse par les alcalis, le savon, le jaune d'œuf, l'alumine, par les huiles essentielles dissoutes dans l'alcool, et à l'aide d'une température qui volatilise la graisse.

Les oxides de fer s'enlèvent par l'acide oxalique.

Les acides sont détruits par les alcalis, les alcalis par les acides, les taches de fruit sur les étoffes blanches, par l'acide sulfurique ou par l'acide muriatique oxigéné.

Les taches composées sont plus difficiles à enlever: pour détruire, par exemple, une tache de graisse de roues,

il faut d'abord dissoudre la graisse et enlever ensuite l'oxide de fer par l'acide oxalique.

Souvent les substances employées au *dégraissage* altèrent la couleur des étoffes. Dans ce cas il faut avoir connoissance de l'art de la teinture; le chimiste peut y remédier, les exemples suivants le prouvent.

Supposons qu'on ait employé un alcali pour enlever un acide d'un drap violet, bleu ou rouge, et qu'il reste une tache jaune : on peut reproduire la couleur par une dissolution d'étain; pour les draps bruns, la couleur peut être reproduite par le sulfate de fer.

Lorsqu'un drap jaune a bruni par les alcalis, il recouvre son état primitif par un acide. Le drap noir teint par le bois de campêche, devient rouge par les acides. Ces taches deviennent jaunes par les alcalis et repassent au noir par une infusion de noix de galle.

Une partie d'indigo dissoute dans 4 parties d'acide sulfurique et étendue d'eau ensuite, peut être employée avec succès pour rétablir la couleur bleue sur la laine ou sur le coton. On rétablit l'écarlate qui est altéré, par la cochenille et par une dissolution d'étain.

Quant aux acides, ceux du règne végétal méritent la préférence.

On se sert de l'acide sulfurique pour les taches de fruits. Cet acide ne change pas la soie bleue ni les couleurs produites par le principe astringent, ni le coton jaune.

L'ammoniaque est préférable pour les taches d'acide aux autres alcalis. Il est avantageux de l'employer à l'état gazeux, alors son action est rapide et ne nuit pas à la couleur.

Les taches d'encre, de rouille, et toutes les taches ferrugineuses, peuvent être enlevées par l'acide oxalique. La couleur peut alors être rétablie par les alcalis ou par une dissolution d'étain. Sur les étoffes blanches ou sur le papier, on enlève ces taches par l'acide muriatique oxigéné.

On a publié, dans l'*Esprit des Journaux*, mai 1798, le procédé suivant, pour enlever des taches d'encre sur du linge : on fait fondre du suif dans une cuiller, on en imbibe les taches et on lave ensuite le linge. Lichtenberg

a confirmé ce procédé ; il a même réussi à enlever les taches par le simple lavage avec du savon.

On enlève les taches provenant des alcalis et de la sueur, par les acides, ou bien par une dissolution d'étain.

Lorsque les taches sont composées on emploie, suivant Chaptal, le moyen suivant.

On dissout du savon blanc dans l'alcool, on mêle la liqueur avec le jaune de 4 à 6 œufs ; on y ajoute de l'huile de térébenthine, et avec de la terre de foulon, on en fait une pâte dont on forme des boules. Les boules de *dégraissage* enlèvent toutes les taches, excepté celles d'encre et de rouille. On humecte d'eau les taches, et on les frotte ensuite avec les boules. Par le lavage l'éclat se perd, et on le rend par la brosse qu'on trempe dans l'eau gommeuse. On applique ensuite une feuille de papier, sur laquelle on pose un morceau de drap et un poids considérable. C'est ainsi qu'on fait sécher l'étoffe.

DÉLIQUESCENCE. *Voyez* SELS.

DELPHINITE. *Voyez* ACANTICONE et EPIDOTE.

DEMI-METAUX. Semi-metalla. *Halbmetalle.*

Ce nom étoit autrefois donné à tous les métaux cassants ou à ceux qui ne s'aplatissent pas sous le coup du marteau. On appeloit au contraire *métaux parfaits* ceux qui étoient ductiles.

On rangeoit parmi les *demi-métaux* le zinc, le bismuth, l'antimoine, le nickel, le cobalt, l'arsenic, etc. ; les métaux parfaits étoient l'or, l'argent, le platine, le cuivre, le plomb, l'étain et le fer. Cette division étoit établie sur des idées fausses, d'après lesquelles on s'imaginoit un certain degré de maturité dans les métaux. Au reste, les différents degrés de ductilité sont quelquefois si insensibles, qu'il est impossible de tracer une ligne de démarcation où les *demi-métaux* cessent, et où commencent les métaux parfaits. Les forces mécaniques, comme le choc du marteau et la pureté des métaux, doivent être pris en considération.

DENDRITES. *Voyez* CRISTALLISATION.

DÉPART. Separatio. *Scheidung*,

Le *départ* est en général une opération par laquelle on sépare différents métaux les uns des autres. Ici, nous entendrons par le mot *départ* la séparation de l'or et de l'argent.

Comme tous les métaux n'ont pas la même affinité pour l'oxigène, la facilité avec laquelle quelques-uns fondent, donne un moyen de les séparer de ceux qui s'oxident plus difficilement.

L'oxidation peut être opérée de plusieurs manières. L'action de l'air, secondée par la chaleur, est quelquefois employée lorsque l'or, l'argent ou le platine sont combinés avec d'autres métaux; on fait fondre l'alliage et on le tient quelque temps en fusion afin que les métaux facilement oxidables puissent absorber l'oxigène de l'air. On enlève le métal oxidé à mesure qu'il se forme à la surface où il se dégage en vapeurs. La coupellation donne un exemple de cette séparation.

Quelquefois l'oxidation a lieu dans toute la masse de l'alliage. Dans ce cas, la réduction des oxides plus ou moins facile, sert à les séparer. Un alliage d'étain et de cuivre peut être oxidé par la fusion; par la réduction du mélange oxidé, le cuivre passe à l'état métallique, tandis que l'étain reste oxidé.

L'oxidation des métaux par les acides, dans plusieurs cas, est un moyen de les séparer. Lorsqu'on verse de l'acide nitrique sur un alliage d'étain et de plomb, l'étain se convertit en un oxide blanc insoluble, tandis que le plomb se dissout dans l'acide. La même chose arrive quand on traite un mélange de cuivre et d'étain par l'acide nitrique.

Dans d'autres cas, l'acide dissout un des métaux alliés, et n'agit pas sur l'autre. Lorsqu'on verse de l'acide nitrique sur un alliage d'or et de cuivre, l'or reste, tandis que le cuivre se dissout.

Quand on a mêlé ensemble du cuivre, du fer, du zinc et d'autres métaux facilement solubles dans les acides, on traite ces mélanges par les acides très-étendus qui dissolvent les métaux facilement solubles.

Lorsqu'un métal a plus d'affinité qu'un autre pour l'oxigène, si on lui présente un oxide métallique, il s'em-

parera de l'oxigène et se convertira en oxide. L'analyse du métal de cloche en donne un exemple.

Pour opérer cette séparation, on projette sur le métal fondu de l'oxide de maganèse; comme l'affinité de l'étain pour l'oxigène est plus forte dans cette circonstance que celle de cuivre, l'étain s'oxide en absorbant la quantité d'oxigène que le manganèse laisse dégager à cette température.

Les différents degrés de fusibilité servent également à séparer les métaux. C'est ainsi qu'on obtient l'étain, le bismuth, le plomb de leurs combinaisons avec d'autres métaux moins fusibles.

La liquation repose entièrement sur cette propriété.

Ce procédé ne peut être employé que dans le cas où les métaux alliés n'ont pas beaucoup d'affinité l'un pour l'autre, car le métal fusible entraîneroit l'autre. D'un autre côté, le métal qui est très-peu fusible communiqueroit de son infusibilité au métal allié, et celui-ci se fondroit plus difficilement qu'étant isolé.

La *sublimation* est aussi employée dans plusieurs circonstances pour séparer des métaux fixes de ceux qui sont volatils. C'est ainsi qu'on réduit en vapeur l'arsenic et qu'on sépare le zinc du cuivre en exposant l'alliage à une chaleur blanche. C'est encore par la sublimation qu'on sépare l'antimoine et le mercure de leurs combinaisons.

DÉPART PAR L'EAU FORTE. Separatio argenti ab auro per aquam fortem. *Nasse Scheidung.*

Comme l'acide nitrique a la propriété de dissoudre l'argent sans attaquer l'or, on se sert de cet acide dans les monnoies pour séparer l'or de ces métaux. Le mot *départ*, sans addition, indique toujours ce mode de séparation.

Pour que l'acide nitrique dissolve toute la quantité d'argent, il faut que les deux métaux y soient dans des proportions convenables, ce dont il faut s'assurer avant de verser l'acide.

On combine ordinairement avec l'or, par la fusion, 3 parties d'argent pur. On forme avec l'alliage obtenu, une plaque d'une épaisseur de $\frac{1}{6}$ de ligne, que l'on tourne, après l'avoir fait rougir, en spirale.

Le récuit et l'aplatissement sont deux opérations indispensables pour la réussite. Lorsque la plaque est trop épaisse, l'acide nitrique ne pénètre pas jusqu'au centre, et tout l'argent n'est pas dissous; est-elle trop mince, on court le risque qu'elle rompe par le mouvement de l'ébullition, ce qui influeroit sur l'exactitude de l'opération. Par le recuit, la plaque devient plus ductile, plus facile à plier sans se casser ou se gercer, l'alliage devient en même temps plus mou et susceptible d'être mieux attaqué par l'acide.

Après ces préparations préliminaires, on met la plaque roulée dans un petit matras, on y verse $1\frac{1}{2}$ partie d'acide nitrique pur qui ne soit pas trop fort, et on chauffe.

On décante alors le liquide, on y verse encore de l'acide nitrique un peu plus fort, et on fait bouillir.

Après avoir décanté ce dernier acide, on remplit le matras d'eau distillée, et on le renverse dans un creuset d'argent ou de platine dans lequel tombe le cornet d'or.

Après avoir bien lavé le cornet, on le fait rougir dans un creuset. Par cette opération, il change sa couleur brune, il passe au jaune et devient plus ductile.

L'emploi de l'eau distillée est de rigueur, en raison de l'argent qui seroit précipité et perdu par les sels contenus dans l'eau commune. Plus l'acide nitrique est concentré, moins l'or séparé a de solidité; c'est pourquoi on prend quelquefois 5 parties d'argent sur 2 parties d'or.

Comme les essayeurs choisissent ordinairement une proportion dans laquelle l'or fait la quatrième partie, cette séparation est appelée *quartation*.

Lorsqu'on emploie dans cette quartation de l'acide nitrique étendu, on n'a pas à craindre qu'une partie d'or soit dissoute. Selon Cramer, l'or retient toujours $\frac{1}{120}$ ou $\frac{1}{150}$ d'argent qui se précipite en muriate quand on dissout l'or dans l'acide nitro-muriatique. Les chimistes français Gillot, Macquer et Tillet, prétendent qu'il ne reste pas d'argent (*hinterhalt*).

On peut séparer l'argent dissous dans l'acide nitrique par la distillation, et en faisant rougir le résidu, ou bien en précipitant la dissolution par du cuivre.

Si, dans un alliage, il y a beaucoup d'argent, peu d'or,

et une quantité de cuivre, ce dernier doit être séparé par la coupellation. On fait bouillir ensuite le bouton dans un matras avec l'acide nitrique, jusqu'à ce qu'il reste une poussière au fond du vase.

On décante et on fait bouillir la poussière avec une nouvelle quantité d'acide nitrique pendant quelques minutes.

Lorsque la poussière d'or s'est déposée, on décante, on remplit le matras d'eau distillée et on met la poussière d'or dans un têt à rôtir.

Par la quantité d'or rougi on peut déterminer le poids de l'argent. Dans ce procédé, il n'y a pas de *hinterhalt* (résidu) à craindre; mais cette opération exige la plus grande exactitude pour qu'il n'y ait aucune perte, ce qui améneroit des erreurs considérables.

Dans le cas où l'or contient peu d'argent, on fait dissoudre l'alliage dans l'acide nitro-muriatique, et l'argent reste à l'état de muriate.

En général, il ne faut pas croire que le *départ* de l'or et de l'argent ne puisse se faire que dans les proportions prescrites par la *quartation*. On peut l'opérer en toute proportion des deux métaux, pourvu que l'artiste emploie la précaution nécessaire.

Voyez l'Art de l'Essayeur par Cramer, t. 2 (ouvrage allemand); *Tillet*, Mém. de l'Acad. des Sciences, 1778; Rapport de Macquer, Cadet, Baumé, Cornette et Berthollet, sur la *Quartation*, Mém. de l'Académ., 1780; Rapport sur les Essais d'or, Ann. de Chim., t. 6, p. 64; *Vauquelin*, Manuel de l'Essayeur.

DERME. *Voyez* Peau.

DÉSOXIDATION. *Voyez* Métaux.

DÉTONNATION. *Voyez* Fulmination.

DIALLAGE. *Voyez* Smaragdite.

DIAMANT. Adamas. *Diamant*.

Ce fossile étoit connu des anciens; il se trouve dans différentes contrées de l'Asie, surtout dans les royaumes de Golconde et de Visapour, ainsi qu'au Brésil. D'après

Tavernier, il y a sur la côte orientale de Golconde trois mines de *diamants*.

Celle de Raolconde, près Visapour; celle de Coloor, dans les Circars (aujourd'hui possession britannique), à environ 30 lieues à l'ouest de Masulipatan, où Tavernier a vu travailler 60,000 ouvriers; et enfin, celle de Sumelpoor ou Guel, à la frontière sud-ouest de Bengale.

Outre les mines citées par Tavernier, on trouve encore sur la carte de Rennel la mine de Gandicotta, dans les états de Tippo, à 60 lieues nord-ouest de Madras, entre Gooti et Cuddelah. Ensuite à Beyragoor, 30 lieues de Sumelpoor; et une troisième près Panna, 30 lieues d'Allahabad, sur le Gange. Voyez *Heeren*, Idées sur la politique et le commerce des peuples principaux de l'ancien monde. Gottingue (en allemand).

Le *diamant* est toujours cristallisé; souvent les cristaux sont si imparfaits, qu'on ne peut reconnoître, au premier aspect, une cristallisation: Sa forme ordinaire est une pyramide double, à quatre faces, qui sont, pour la plupart, voûtées ou pointues au milieu, de manière que l'octaèdre passe au dodécaèdre à faces rhombes; sa molécule intégrante est, selon Haüy, l'octaèdre régulier.

Son tissu est lamelleux; le clivage prend toujours la direction des faces de l'octaèdre, de manière que le *diamant* ne se laisse fendre que dans ces sens. L'extérieur du *diamant* est plus ou moins éclatant en s'approchant du brillant. En général, son éclat extérieur est plus accidentel qu'il n'est essentiel.

L'intérieur est très-éclatant, surtout quand il est poli; cet éclat particulier est appelé *éclat de diamant;* il est transparent et sans couleur, comme une goutte de rosée; on le trouve quelquefois coloré en rouge, bleu, jaune, orangé, et même en noir. Il est le plus dur de tous les corps connus, résiste à la lime, raie toutes les autres pierres précieuses, et ne peut être poli que par la poudre de *diamant*.

Sa pesanteur spécifique est, selon Muschenbrock, de 3,518; selon Brisson, de 3,521; et selon Werner, de 3,600. Sa réfraction est simple; quelques *diamants* absorbent les rayons lumineux, et deviennent phosphorescents; par le

frottement, il devient électrique positivement, et avant d'être taillé, ce qui n'a pas lieu avec les autres pierres précieuses.

Newton, qui avoit remarqué que les corps combustibles réfractoient les rayons lumineux, trouvant cette propriété au *diamant* à un haut degré, l'avoit soupçonné combustible. Boyle est le premier qui ait prouvé par l'expérience que le *diamant* étoit altéré par le feu. L'Académie de Florence a répété, en 1694, les expériences de Boyle, en présence de Cosmus III, grand-duc de Toscane ; on détruisit plusieurs *diamants* à l'aide d'un verre ardent. L'empereur François Ier, a brûlé un *diamant* au feu d'un fourneau de fonte.

D'Arcet et le comte Lauragais, ont volatilisé le *diamant* renfermé dans de grosses boules de porcelaine. Macquer a prouvé que la masse de porcelaine avoit acquis de petites fentes par une chaleur violente, à travers lesquelles l'air pouvoit pénétrer. Macquer a vu de plus, que le *diamant* se boursouffloit au feu, et que pendant la combustion, il se formoit à la surface une flamme bleue.

Lavoisier a repris ces expériences en 1772. Il brûla du *diamant* avec un verre ardent, sous des cloches, dont quelques-unes étoient remplies en partie d'eau, et d'autres de mercure. Au bout de quelque temps, il remarqua à la surface du *diamant* une couche charbonneuse, semblable au noir de fumée ; l'air des cloches diminua et troubla l'eau de chaux. *Voyez* Mém. de l'Acad., 1772.

Les expériences de Bubna et de Sternberg, n'ont rien ajouté aux recherches de Lavoisier.

En 1785, Guyton a trouvé qu'en projetant du *diamant* dans du nitre fondu, il brûla comme du charbon, sans laisser de résidu. (Annal. de Chim., t. 27.)

Smithson Tennant fit cette expérience avec plus d'exactitude. Il remarqua que le *diamant* brûlé ne fournissoit d'autre produit que du gaz acide carbonique ; il crut observer que la quantité de gaz étoit semblable à celle provenant d'un poids égal de charbon, et que, par conséquent, le *diamant* et le charbon étoient la même substance.

Les propriétés physiques des deux substances étoient pourtant fortement en opposition avec l'identité chimique.

La couleur, la dureté, la pesanteur spécifique, les propriétés électriques de ces deux corps, diffèrent sensiblement, ainsi que leur manière de brûler. Lorsque le charbon est rougi, il continue de brûler, tandis que le *diamant* demande une chaleur de 5000 degrés. (Guyton ne dit pas sur quoi il a fondé cette estimation.)

Selon Makenzie, le *diamant* brûle à une température de 14 à 15 degrés du pyromètre de Wedgwood (Journ. de Nichol., t. 4.), ce qui présenteroit (en supposant le zéro de Wedgwood correspondant à 1077,5 degrés de Fahrenheit) 2900 degrés. A cette température, le *diamant* ne brûle que lentement, et cesse de brûler lorsqu'on enlève le miroir ardent.

Guyton a brûlé sous une cloche contenant du gaz oxigène et du mercure, un *diamant* qui pesoit 3,766 grains. Il a employé pour cela le grand verre ardent de Tschirnhausen, de 32 pouces de diamètre. Le diamant absorba dans sa combustion 4,592 de gaz oxigène, et forma 5,592 d'acide carbonique.

De cette expérience, que l'on doit regarder comme la plus exacte, Guyton a tiré les conséquences suivantes.

Le *diamant* est le corps combustible le plus pur. Le résultat de sa combustion est de l'acide carbonique; la combustion du *diamant* cesse dans l'instant où la source de chaleur est éloignée.

Le *diamant*, pour être brûlé, exige une quantité bien plus considérable de gaz oxigène, aussi produit-il bien plus d'acide carbonique qu'un poids égal de charbon. D'après les proportions citées ci-dessus, l'acide carbonique est formé de

Diamant	17,88
Oxigène	82,12
	100

Tandis que l'acide carbonique provenant du charbon, contient, selon Lavoisier,

Charbon	28
Oxigène	72
	100

D'après cela, 100 parties de carbone seroient composées de

Diamant	63,85
Oxigène	36,15
	100

Il y a plusieurs substances entre le *diamant* et le charbon, qui, d'un côté, ne sont pas du carbone pur, et qui, de l'autre, contiennent plus d'oxigène que le charbon ordinaire, comme le graphite, l'anthracolite, et même le charbon qui a été exposé long-temps à une chaleur violente dans des vaisseaux clos.

Toutes ces expériences ont été confirmées par Clouet et Makenzie, qui ont formé, avec du fer doux et du *diamant*, de l'acier. Clouet mit, en présence de Welther et Hatchett, un *diamant* de 907 milligrammes (17 grains) dans un petit creuset de fer doux, et le remplit ensuite de fer en limaille. Il ferma ce creuset exactement avec un bouchon de fer, et il le plaça dans un creuset de Hesse. On l'exposa au fourneau de forge à trois vents, pendant une heure ; après le refroidissement, on trouva le creuset de fer converti en un culot d'acier fondu, analogue au meilleur acier, laissant des taches noires par l'acide nitrique ; le *diamant* avoit entièrement disparu. Annal. de Chim., t. 31. Les expériences de Makenzie ont eu les mêmes résultats.

Guyton a fait une expérience importante en présence de Clouet et de Hatchett.

Un *diamant* de 158 milligrammes (2,5 grains) a été attaché dans un creuset de platine, au moyen d'un fil de platine, et couvert d'un mélange d'une partie d'alumine et de 3 parties de chaux qu'on a chauffé fortement ; l'alumine a été précipitée de l'alun par l'ammoniaque.

Malgré les lavages, elle avoit retenu un peu d'acide sulfurique ; après le refroidissement, on trouva une partie de la terre combinée avec le soufre. Le *diamant* avoit perdu 38 milligrammes de son poids, et le reste étoit couvert d'une couche noire charbonneuse qui le décoloroit. Guyton déduit de-là que le *diamant* n'avoit point formé de charbon, et qu'il avoit pris l'oxigène nécessaire

dans l'acide sulfurique, qui, par cette soustraction, s'est converti en soufre.

DIGESTION. Digestio. *Digestion.*

La *digestion* est une macération que l'on fait dans des vaisseaux fermés, en exposant le liquide destiné à agir sur des solides, à une douce chaleur plus ou moins long-temps continuée.

Le but de cette opération est de ramollir un corps, ou de lui enlever une partie constituante que le liquide employé est susceptible de dissoudre à une température moyenne. Quelquefois on emploie la *digestion* comme traitement préliminaire pour rendre un corps propre à une opération ultérieure.

DÉHEXAÈDRE. *Voyez* Cristallisation.

DILATATION. *Voyez* Calorique.

DIOPTASE. *Dioptase.*

On a confondu long-temps ce fossile avec une variété d'émeraude; Haüy a démontré qu'il en différoit, ce qui a été confirmé par l'analyse de Vauquelin.

Le nom de *dioptase* lui a été donné par Haüy, parce que les joints naturels des lames sont visibles à travers les cristaux.

La couleur de ce fossile est d'un vert d'émeraude. Il cristallise en prismes hexagones terminés par des pyramides à 3 faces. Sa forme primitive est un rhomboïde; il a l'éclat de verre; sa texture est lamelleuse; le sens des lames est triple; il est translucide, raie à peine le verre. Sa pesanteur spécifique est de 3,3; il est conducteur du fluide électrique; et, ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'il s'électrise négativement par le frottement sur les faces polies quand il est isolé. Au chalumeau il devient d'un brun marron, teint la flamme de la bougie en vert jaunâtre, mais ne s'y fond point. Fondu avec le borax, il donne un bouton cuivreux.

Herrmann rapporte qu'un négociant de Bucharie, Achir Mahmed (d'après lequel on donna à ce fossile le nom

d'*achirite*), assure que la *dioptase* se trouve à 500 werstes au-delà de l'Irtich, au sud de la forteresse Semiplatne.

La *dioptase* est composée, d'après Vauquelin, de

Silice	28,57
Oxide de cuivre	28,57
Carbonate de chaux	42,85
	99,99

Comme Vauquelin n'a eu qu'une petite quantité à sa disposition, cette analyse n'est qu'approximative.

La *dioptase* est composée, d'après Herrmann, de

Oxide de cuivre	55
Silice	33
Eau	12
	100

Voyez Nov. Act. Petropolit., t. 13, p. 339.

DIPYRE. *Dipyre.*

Ce fossile a été trouvé par Lelievre et Gillet-Laumont sur la rive droite de la petite rivière de Mauleon dans les Pyrénées; il fut d'abord appelé *leucolithe*. Le nom *dipyre* lui a été donné par Haüy, parce qu'il fond au feu en bouillonnant. Sa poussière mise sur des charbons ardents devient légèrement phosphorescente dans l'obscurité. On le trouve réuni en faisceaux et en petits prismes d'un blanc grisâtre ou rougeâtre. Les cristaux sont assez éclatants, assez durs pour rayer le verre. Sa pesanteur spécifique est de 2,6305; il est composé, selon Vauquelin, de

Silice	60
Alumine	24
Chaux	10
Eau	2
	96

DISSOLUTION. Dissolutio. *Auflœsung.*

Il y a *dissolution* quand la cohésion d'un corps est

vaincue par l'affinité d'un liquide, et si le tout forme une masse homogène liquide. Si l'on met le corps à dissoudre dans un dissolvant, dans l'eau par exemple, celle-ci y pénètre peu à peu : cela ne peut être qu'en raison de l'affinité du dissolvant sur le corps à dissoudre, d'où suit la suspension de la cohésion des particules du corps à dissoudre. Les phénomènes qui accompagnent la *dissolution* confirment ce qui vient d'être dit. Dans beaucoup de cas, il s'élève des bulles du corps attaqué; cela prouve que le liquide a pénétré dans les espaces remplis d'air, et qu'il est déplacé. Le corps se divise peu à peu; le liquide qui l'environne le plus près (supposé qu'il soit parfaitement en repos), s'empare, autant qu'il lui est possible, du corps, et s'en sature, tandis que les couches supérieures, plus elles en sont éloignées, sont bien moins chargées. Par l'agitation ou par un long repos, on obtient une division uniforme du corps dans la totalité du liquide.

Tous les moyens qui affoiblissent la cohésion favorisent la *dissolution*, par exemple, la trituration du corps, et lorsque cette opération est aidée par la chaleur; cela a cependant aussi ses limites, car si le corps à dissoudre passe à l'état de fluide élastique, il échappe au dissolvant.

La destruction de la cohésion du corps à dissoudre est favorisée par l'intromission du dissolvant dans le premier. On atteint ce but toutes les fois que le menstrue est un corps liquide; de-là le principe chimique : *corpora non agunt, nisi fluida;* les corps n'agissent pas chimiquement les uns sur les autres, s'ils ne sont pas fluides.

Si le dissolvant est à l'état liquide, on appelle la *dissolution*, *dissolution par la voie humide;* si la cohésion du corps est détruite par la chaleur, ce qui a lieu dans la fusion, on l'appelle *dissolution par la voie sèche.*

Lorsque la *dissolution* est opérée, le corps dissous passe de l'état de solide à celui de liquide, et le mélange a une densité uniforme; il dépend ensuite du caractère de la *dissolution* que, s'il n'y a pas de diminution du dissolvant, ou s'il n'y a pas une altération chimique quelconque, le corps dissous ne se sépare pas. Par-là la *dissolution* diffère de la division ou de l'état dans lequel le corps est tenu suspendu dans un autre; dans ce cas, toutes les circons-

tances peuvent rester invariables ; par le repos seul la précipitation du corps en suspension est opérée.

Une *dissolution* dans laquelle toutes les parties de deux matières spécifiquement différentes sont réunies dans la même proportion, et où les parties du corps dissous et du dissolvant forment une continuité, devroit être regardée comme une *pénétration chimique*. Il existe une pénétration chimique toutes les fois que les particules des substances qui se pénètrent, occupent, non pas entre elles, mais dans elles, un espace conforme à la somme de leur densité. Cette pénétration se distingue essentiellement de la pénétration mécanique, car l'étendue reste quand même les corps se pénètrent chimiquement, tandis que pendant la pénétration mécanique à un rapprochement plus grand de la matière, la force répulsive de l'une surpasse complétement celle de l'autre, de manière que l'étendue de l'une est réduite à zéro.

Il n'est pas encore décidé si les forces dissolvantes qu'on rencontre réellement dans la nature sont capables d'opérer une *dissolution* complète, car on se trouve au point où l'expérience ne détermine plus rien. Une telle *dissolution* est à la vérité imaginable. Tant que les parties du corps à dissoudre sont encore des molécules, leur *dissolution* est imaginable aussi bien que celle des masses, et on peut continuer la *dissolution* par la pensée, si la force dissolvante reste, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus qu'une partie qui ne soit composée du dissolvant et de la substance à dissoudre dans la proportion dans laquelle les deux se comportent mutuellement.

Quelques chimistes, entre autres Lavoisier, et d'après lui, Girtanner, ont fait une différence entre *solution* et *dissolution*. La solution a lieu, selon eux, quand il s'ensuit une simple séparation d'agrégation ; la *dissolution*, au contraire, a toujours lieu quand il y a décomposition et affinité. La *dissolution* de muriate de soude dans l'eau seroit un exemple de *solution*, tandis que la *dissolution* de la soude dans de l'acide muriatique étendu donneroit un exemple de *dissolution ;* mais cette différence n'est aucunement admissible. Dans tous les cas, il se produit dans la *dissolution* à l'aide des forces chimiques une combi-

naison du dissolvant avec la substance à dissoudre. L'idée de la *solution* conduit toujours à une division mécanique d'un solide dans un liquide, mais cela ne peut pas être admis. La soude qui a été dissoute par l'acide muriatique peut être séparée de son dissolvant par un moyen convenable, aussi bien que le muriate de soude. Au reste, on ne peut douter qu'il n'y ait des forces chimiques en activité et dans la solution et dans la *dissolution*. Le muriate de soude qui est soluble en grande quantité dans l'eau, ne l'est pas dans l'alcool.

DISSOLVANT. Menstruum. *Auflœsungsmittel.*

C'est ainsi qu'on appelle les corps qui sont capables de dissoudre d'autres corps. On nomme *menstrue* le corps liquide, parce que celui-ci doit détruire la plus forte agrégation des parties du solide ; il paroît en conséquence agir davantage que l'autre. Il ne faut cependant pas s'abandonner à l'idée qu'il soit uniquement actif, et que le solide soit passif : dans toute action chimique l'action est réciproque entre le menstrue et le solide ; ils se dissolvent mutuellement.

DISTHÈNE. *Voyez* CYANITE.

DISTILLATION. Destillatio. *Destillation.*

La *distillation* a pour but de séparer, à l'aide du calorique, les corps volatils de ceux qui sont fixes. Ces parties, en se combinant avec le calorique, se dilatent et se convertissent en vapeurs ou en gaz. Dans le premier cas, il faut présenter aux vapeurs des récipients frais, pour qu'elles puissent se condenser et repasser à l'état de liquidité ou de solidité.

Selon la nature de la substance, il faut régler le degré du calorique.

Lorsqu'on a besoin d'un grand degré de feu, on place la cornue immédiatement au feu, ou bien on la chauffe dans une chaudière au bain de sable ou au bain-marie.

Lentin a présenté une amélioration applicable dans beaucoup de cas. On enveloppe la cornue avec un fil de fer, et on la suspend librement au-dessus d'un four-

neau. Lorsque la chaleur devient trop vive, on met de la cendre sur les charbons, on les couvre avec une pelle; avantage qui n'a pas lieu dans le bain de sable, car le sable se refroidit lentement.

Lorsque l'appareil est arrangé de manière que les vapeurs montent et qu'elles se condensent dans la partie supérieure de la voûte, on appelle la *distillation, destillatio per adscensum;* si les vapeurs passent de côté dans le col de la cornue, on l'appelle *destillatio obliqua, per latus, per inclinationem.* La première est employée dans les liquides qui se volatilisent facilement, et la dernière est appliquée aux substances qui exigent une température plus élevée que celle de l'eau bouillante.

La *destillatio per descensum* est peu usitée aujourd'hui. On employoit la chaleur au-dessus des corps dont on vouloit recueillir les vapeurs. A cet effet, on plaçoit deux pots renversés l'un sur l'autre, les séparant par de la tôle trouée, sur laquelle étoit mis le corps à distiller. On chauffoit le pot supérieur avec du bois ou du charbon; le pot inférieur destiné à recevoir les vapeurs étoit enfoui dans la terre. Cette manière de distiller est encore employée dans la fabrication du goudron et dans la séparation du mercure de sa mine.

DITETRAÈDRE. *Voyez* CRISTALLISATION.

DOCIMASIE. *Voyez* ESSAI.

DODECAÈDRE. *Voyez* CRISTALLISATION.

DOLOMIE. *Dolomit.*

On a pris ce fossile pour une variété de la pierre calcaire grenue, jusqu'à ce que Dolomieu en fît voir la différence.

La *dolomie* de *Campo-Longo*, au mont Saint-Gothard, est blanche, se présente en masses compactes; l'intérieur est éclatant, et sa cassure lamelleuse; les fragments séparés sont d'un grain fin. La *dolomie* est translucide sur les bords, demi-dure, friable, rude et maigre au toucher.

Elle forme des masses qui renferment du mica et du

talc d'un vert de pomme. Projetée sur des charbons, elle ne devient pas sensiblement phosphorescente. Par la chaleur rouge, sa couleur blanche se convertit en jaune isabelle, et le mica devient plus visible. Sa pesanteur spécifique est de 2,85.

Saussure en a retiré :

Chaux	44,29
Alumine	5,86
Magnésie	1,40
Oxide de fer . . .	0,74
Acide carbonique . . .	46,00
	99,29

Selon Klaproth, la *dolomie* est composée de

Carbonate de chaux . .	52,00
de magnésie .	46,50
Oxide de fer.	0,50
de manganèse . .	0,25
	99,25

On trouve encore dans les montagnes des Apennins de la *dolomie* en masse qui est sujette à effleurir. Prés de Castelamare, on la trouve en grains isolés, comme du sable d'une forme rhomboïde. Projetée sur des charbons ardents ou sur un fer chaud, elle devient phosphorescente, d'une lumière rougeâtre. Cent parties de *dolomie* pulvérulente, sont composées de

Carbonate de chaux . .	59
de magnésie .	40,50
	99,50

La *dolomie* grise compacte, des Apennins, contient :

Carbonate de chaux . .	65
de magnésie .	35
	100

La roche des Alpes de Carinthie et du voisinage, qu'on avoit prise jusqu'à présent pour du calcaire compacte, est aussi une variété de la *dolomie*. Sa couleur est d'un gris de cendre clair. Elle va du grain fin jusqu'au compacte. L'intérieur est brillant. Elle est plus dure que le calcaire compacte. Sa pesanteur spécifique est de 2,831. Elle est phosphorescente. L'analyse a donné pour résultat :

Carbonate de chaux. . .	52
de magnésie .	48
	100

Les ouvrages de sculpture des Grecs, que nous possédons, sont en partie faits de *dolomie*. Klaproth a examiné un fragment d'une texture écailleuse, dont la dureté parut surpasser celle du marbre de Paros. Il y a trouvé

Carbonate de chaux . .	51,5
de magnésie .	48,0
	99,5

DÔME. *Voyez* FOURNEAUX.

DORURE. Inauratio, *Vergoldung*.

On appelle *dorer un corps*, appliquer à sa surface une couche mince d'or.

On dore les métaux pour empêcher leur oxidation, ou pour leur donner l'aspect de l'or.

La *dorure* la plus importante est *celle au feu*. A cet effet, on prépare un amalgame d'une once de mercure et d'un gros d'or.

On fait chauffer l'or coupé en petits morceaux dans un creuset; on y ajoute le mercure préalablement chauffé, et on favorise la combinaison en remuant avec un pilon de fer ou de terre.

L'union opérée, on jette l'amalgame dans l'eau pour le laver. Si l'on veut dorer du cuivre ou du laiton, il faut décaper leur surface en frottant avec du sable, et en y mettant un peu d'acide nitrique étendu; on le trempe alors dans une dissolution foible de mercure.

Comme le mercure se précipite sur le métal, le dernier devient blanc. On enduit ce métal blanchi avec une couche uniforme d'amalgame d'or; on le porte au feu pour que le mercure se volatilise. Il seroit avantageux de recueillir les vapeurs de mercure.

Pour donner plus d'éclat à la *dorure*, on la frotte avec un composé de cire, de bol d'Arménie, de vert-de-gris et d'alun; on chauffe ensuite; on trempe le métal dans l'eau froide, pour que la cire s'élève en écaille; on brosse la surface avec une solution chaude de tartre, et on polit.

Lorsqu'on veut rendre la couche d'or plus épaisse, on fait une seconde opération.

Pour dorer l'argent, on le traite de la même manière, excepté que l'on ne trempe pas l'argent dans une dissolution nitrique de mercure. Ce que l'on appelle fil d'or, les lames, les galons, etc., est de l'argent doré.

La *dorure* à froid se fait en évaporant une dissolution d'or dans l'acide nitro-muriatique; on dissout les cristaux dans 8 à 10 parties d'eau distillée. On trempe dans ce liquide autant de linge nécessaire pour absorber toute la liqueur; on fait sécher, et on brûle dans un creuset. Lorsqu'on veut dorer un métal, on humecte un bouchon avec une solution foible de sel marin; on le trempe ensuite dans la cendre d'or (or en chiffons), et on frotte avec le bouchon la surface du métal; l'or s'y attache, et on enlève la cendre par le lavage.

Cette *dorure*, moins dispendieuse que la première, est aussi moins durable. Elle peut être employée pour l'argent et pour le cuivre; mais elle ne s'applique pas sur le fer et sur l'acier.

Pour dorer l'acier, il faut commencer par lui donner une couche de cuivre, et l'on opère ensuite comme ci-dessus.

La *dorure* humide consiste à tremper le métal dans une solution neutre étendue de muriate d'or; l'or s'attache à la surface du métal.

Cette espèce de *dorure* reste assez bien sur le cuivre; pour l'appliquer au fer, il faut le tremper préalablement dans une solution de sulfate de cuivre.

Ce moyen ne peut pas être employé sur l'argent, parce que l'acide muriatique forme à la surface un muriate d'argent.

Pour l'argent, on dissout du sel Alémbroth dans de l'acide nitrique, ensuite on y dissout l'or; on trempe l'argent dans cette liqueur évaporée. La présence du mercure empêche le muriate d'argent de se former, et l'or se précipite sur l'argent.

En Angleterre, on dore l'acier en plongeant les objets dans l'éther sulfurique aurifère. Au lieu d'éther, on pourroit employer une huile volatile.

On peut dorer les métaux par des lames d'or qu'on applique à la surface polie; on les frotte ensuite avec l'hématite ou l'agathe, et on les fait chauffer.

Pour dorer le fer avec des lames d'or, il faut le tremper d'abord dans un vernis de succin. Quand ce vernis est foiblement desséché, on y applique les lames d'or avec du coton, et on donne ensuite au fer une chaleur dans laquelle l'acier devient bleu.

L'or haché diffère de la *dorure* précédente, en ce que l'on raie le métal avec un couteau, et qu'on y applique les feuilles d'or.

On applique aussi les feuilles d'or sur le verre et la porcelaine; on les met sur la surface lisse et l'on chauffe ensuite. Pour le verre, on se sert quelquefois d'un vernis avant de placer les feuilles d'or. Pour que la *dorure* de la porcelaine soit bien durable, on emploie le précipité obtenu de la dissolution d'or par le sulfate oxidulé de fer.

Si l'on veut dorer le bois, le gypse, le plomb, etc., on les couvre d'abord d'un vernis auquel on a ajouté 2 parties de terre jaune et 1 partie de céruse, et on y applique les feuilles d'or.

La *dorure* qu'on fait sur la boiserie, au moyen d'une eau gélatineuse, ne résiste pas à l'action de l'air.

On prépare l'or en coquille dont on se sert en peinture de la manière suivante. On triture des feuilles d'or avec un peu de miel; on dissout ensuite le miel par de l'eau, et on mêle la poussière d'or avec de l'eau gommée.

On donne quelquefois au laiton et à l'argent une couleur dorée, avec un vernis qu'on emploie pour dorer les cuirs.

Ce vernis est composé de 2 onces de gomme-laque, d'autant de succin, de 40 grains de sang-dragon, de ½ gros de safran et de 40 onces d'alcool. Le métal sur lequel on veut porter le vernis doit être chaud.

DUCTILITÉ. *Voyez* MÉTAUX.

DULCIFICATION. Dulcificatio. *Versuessung.*

Dans le sens le plus étendu, on entend, par ce mot, une opération par laquelle on enlève aux substances caustiques leur âcreté. On appelleroit la combinaison d'une base alcaline caustique avec un acide, *dulcification.* Cependant cette dénomination appartient plutôt au mélange de l'alcool avec les acides, parce qu'on croyoit autrefois que les acides prenoient une saveur plus douce.

DYNAMIQUE (1). Dynamica. *Dynamik.*

En mathémathiques, on entend par *dynamique*, science des forces qui font mouvoir les corps; et en physique on prend ce mot dans un tout autre sens. Il comprend la partie des éléments métaphysiques, dans laquelle on considère la matière, autant qu'on puisse lui attribuer la mobilité ou une puissance originairement mouvante. On pourroit l'appeler *dynamique métaphysique*, et l'autre *dynamique mathématique.*

Lorsqu'on fait abstraction de toute quantité de la matière, elle n'est autre chose qu'un mobile composé des forces mouvantes. Par rapport à ces forces elle occupe l'espace. D'après les idées que suggère l'atomiste, la matière occupe l'espace par son existence, et d'après les vues de la *dynamique*, elle l'occupe par une force mouvante.

Lorsqu'un corps *A* veut pénétrer dans un espace qui est occupé par un corps *B*, cela ne peut avoir lieu que par un mouvement. Le corps *A* qui fait résistance à la pénétrabilité, qui consiste dans la faculté d'occuper l'espace, ne peut la favoriser qu'en raison d'un mouvement en di-

(1) Cet article porte quelquefois l'empreinte du langage des anciens philosophes. Nous avons cru devoir ne rien changer et traduire littéralement. (*Note des Traducteurs.*)

rection opposée. Le corps occupe donc l'espace par une force mouvante.

Cette force de résistance ne peut être qu'une *force répulsive*. Car une force avec laquelle un corps empêche un autre de s'approcher de lui et de pénétrer dans l'espace qu'il occupe, est une force répulsive.

L'impénétrabilité de la matière repose sur cette force répulsive. La matière peut être réduite à un plus petit volume et se laisser comprimer ; les espaces vides ne seront donc pas rétrécis, comme l'atomiste le prétend. Mais comme la résistance croît en raison de la compression, elle devient infiniment grande, de manière qu'aucune partie de la matière ne peut être réduite à o par la compression. Ceci ne s'oppose pas à ce qu'un corps soit perméable pour un autre corps, ou qu'il soit chimiquement pénétré de lui ; c'est-à-dire qu'il soit tellement uni qu'on ne puisse concentrer aucune partie de l'un qui ne soit combiné avec l'autre, dans la même proportion que l'ensemble. Dans la pénétrabilité chimique, la dilatation des corps reste la même, excepté qu'ils occupent entre eux, par *intus-susception*, un espace proportionnel à la somme de leur densité.

Si la force répulsive résidoit seule dans les corps, elle seroit infinie; il faut qu'il y ait quelque chose qui lui fasse limites. Cela ne peut être qu'une force qui tend à rapprocher les molécules ; c'est la force de l'attraction.

Tout ce qui vient d'être dit de la force de répulsion, s'applique à la force de l'attraction. Comme par elle les molécules tendent à se rapprocher, si elle agissoit seule, l'espace de la matière iroit en diminuant, et elle pourroit être réduite à un point mathématique.

Si la force expansive ne modifioit pas celle de l'attraction, aucun corps ne pourroit exister. Comme les forces attractives et répulsives sont les conditions nécessaires à l'existence de la matière, il faut les considérer comme les forces fondamentales de la matière.

Par ces forces, la matière occupe l'espace avec persévérance, de manière qu'il n'y a pas d'espaces vides dispersés.

Une suite nécessaire est la divisibilité de la matière à

l'infini. Que l'espace soit divisible à l'infini, cela peut être prouvé par les mathématiques ; si la matière occupe l'espace avec persévérance, elle doit être aussi divisible à l'infini. En poursuivant la division, on ne rencontre pas d'éléments.

La proportion des forces fondamentales détermine les différents degrés de densité que nous apercevons dans la matière. Plus la force répulsive surpasse celle de l'attraction, moins le corps est dense ; si, au contraire, la force attractive prédomine, le corps aura plus de densité.

D'après les idées des atomistes, la matière diffère par les atomes dont elle est formée ; les dynamistes, au contraire, font dépendre la différence de la matière de la proportion des forces fondamentales. La proportion de ces forces est une grandeur variable, par conséquent susceptible d'une infinité de variations. Lorsqu'on s'imagine en outre qu'il y a une différence spécifique et originaire entre la force attractive et répulsive, on peut admettre une variété infinie de combinaisons. Quant à l'affinité chimique, le chimiste doit adopter cette variété spécifique pour expliquer un grand nombre de phénomènes. Il ne pourroit pas se rendre raison, s'il regardoit l'affinité comme une force qui est toujours en proportion avec la masse.

Lorsqu'on considère les vues atomistiques et dynamistiques comme deux hypothèses, il s'agit de savoir laquelle est la meilleure.

Moins une hypothèse présente de suppositions, plus elle doit être préférée. L'atomiste est obligé de supposer des forces à ses atomes, sans cela tout reste en repos. Il faut se représenter l'atome sans étendue, et par conséquent sans forme. Comme l'atome est dépourvu de tout ce qui dépend de l'étendue, il ne reste autre chose que l'*intensive*.

Nous connoissons la différence des choses par les fonctions que possèdent les unes et qui manquent aux autres. Comme dans les atomes il ne peut pas être question d'un *extérieur*, on ne peut que leur attribuer des propriétés de l'intérieur : il faut leur supposer des forces attractives et répulsives.

Outre ces forces, que l'atomiste est contraint d'adopter

avec le dynamiste, il a encore besoin, pour la construction de la matière, du *plein absolu* et du *vide absolu*, dont le dynamiste peut se passer. Sans cette supposition, il est impossible d'expliquer, dans le système atomique, les différents degrés de densité que nous reconnoissons dans les corps. Outre la forme spécifiquement variable des atomes, l'atomiste doit encore reconnoître des vides; suppositions dont il ne peut pas prouver la réalité.

Ces forces fondamentales se rapportent à la matière en général. On ne doit pas espérer de pouvoir construire par elle la nature *à priori*, et d'être dispensé de toute expérience.

Si le physicien cherche réellement à créer des corps avec différentes proportions de forces fondamentales, cela reste incertain jusqu'à ce que l'expérience nous ait appris de produire une substance semblable. Il manque toujours de connoître le *criterium*, si quelque chose est l'action d'une force originaire ou d'une force résultante.

Il faut donc renoncer à construire la nature *à priori*, si nous ne voulons pas rejeter toute physique. Il faut nous tenir fermement à cet axiome, de ne rien adopter en physique, qui ne soit l'objet d'expérience ou qui pourroit le devenir. Si nous nous éloignons de là, le système *dynamique* recule aussi bien nos connoissances que le système atomique; car cela revient au même, si l'on cherche à concevoir et à expliquer tout *à priori* par des hypopothèses mathématiques arbitraires ou par des hypothèses métaphysiques.

E.

EAU. Aqua. *Wasser.*

Ce liquide, l'un des plus répandus, est, dans l'état de pureté, sans odeur et sans saveur, transparent et incolore. D'après les expériences de Zimmermann, l'*eau* est élastique et compressible à un degré très-foible.

Comme l'*eau* est le dissolvant d'un grand nombre de substances, on la trouve rarement pure. L'*eau* de pluie est celle qui contient le moins de substances en solution. On a remarqué que l'*eau* de pluie, tombée pendant un orage, est moins pure que celle qui provient d'une pluie douce. L'*eau* qui coule à la surface ou dans l'intérieur de la terre, est toujours chargée de plus ou moins de substances.

Les *eaux douces* qui ne troublent pas le savon, doivent être préférées aux *eaux dures*. Ces dernières décomposent le savon, en raison des sels terreux dont elles sont chargées.

Pour avoir de l'*eau* très-pure, il faut la distiller. On peut la distiller dans une cornue de verre ou dans un alambic muni de son serpentin (1). On doit rejeter les premières portions distillées, comme pouvant contenir quelques substances volatiles. Après avoir distillé les $\frac{2}{3}$ ou les $\frac{3}{4}$ de l'*eau*, on cesse la distillation. L'*eau* distillée doit être conservée dans des flacons ou bouteilles de verre qu'on couvre avec du papier.

L'*eau* étant considérée comme unité pour déterminer la pesanteur spécifique des autres corps, il étoit important de connoître exactement son poids. Il faut avoir égard à sa densité, qui peut varier d'après la température. Le *maximum* de densité de l'*eau*, d'après Dalton, est à 42,5 degrés Fahr., 6 degrés centig.; d'après Lefèvre Gineau, à 3,2 degrés centig. Lorsqu'on la fait refroidir au-dessous de 6 degrés centig., elle éprouve à chaque degré de di-

---

(1) *Voyez* le mot ALAMBIC et les deux *Planches*, tome I[er], page 212.

minution de température, une dilatation. Elle se dilate de la même manière lorsqu'on élève sa température au-dessus de 6 degrés centig. Dans un changement de quelques degrés au-dessus ou au-dessous de ce terme, la variation de dilatabilité est à peine sensible.

En 1798, on détermina, à Berlin, avec beaucoup de soin, le poids du duodécimal pouce cube d'*eau* distillée à 14 degrés de Luc (57,2 Fahr.), de 288 grains, poids médicinal d'Allemagne. Un pied cube d'*eau* peseroit, d'après cela, à la même température, 497664 grains de poids médicinal d'Allemagne. Voyez *Eytelwein*, Comparaison des Poids et Mesures dans les Etats de Prusse (en allemand).

Lefèvre Gineau a obtenu un poids très-exact, parce que le centimètre cube d'*eau* distillée à sa plus grande densité, forme l'unité des nouveaux poids. Le résultat de ses expériences est, qu'un pied cube d'*eau* à la température ci-dessus, pèse 70 livres 223 grains, poids français. *Voyez* Journal de Physique, t. 49, p. 171.

D'après les expériences du professeur Robinson à Edimbourg, un pied cube d'*eau* anglais pèse, à la température de 55 degrés Fahr., 12,78 centig., 998,47 onces d'*avoirdupoize.*

On peut adopter, d'aprés cela, qu'un pied cube anglais d'*eau* de pluie, pèse, à peu de chose près, 1000 onces *avoirdupoize.*

En comparant le résultat de ces différentes expériences, on trouve qu'il existe le plus grand accord.

A une température de 32 degrés Fahr., 0 centig., l'*eau* passe à l'état solide. *Voyez* art. Glace. Dans plusieurs sels l'*eau* se trouve dans le même état.

Lorsqu'on chauffe l'*eau* à la pression de 28 pouces de baromètre jusqu'à une température de 212° Fahr., 100 centig., on voit s'élever beaucoup de petites bulles qui traversent le liquide. Arrivées à une certaine hauteur, elles crèvent et occasionnent un certain bruit. D'autres bulles viennent jusqu'à la surface. A ces petites bulles succèdent des bulles plus considérables qui soulèvent la surface du liquide, mouvement qu'on appelle *ébullition*. Les premières petites bulles proviennent de l'air ou du gaz acide carbonique,

les grosses bulles qui suivent sont de l'*eau* en vapeur.

Dès que l'*eau* a atteint le degré d'ébullition, sa dilatation augmente. L'*eau* qui a été chauffée depuis la température de la glace fondante jusqu'à celle de l'ébullition, se dilate à peu près de $\frac{1}{20}$ de son volume; dans l'instant où elle se convertit en vapeurs, elle occupe un espace 728 fois plus considérable qu'à l'état liquide, de manière que chaque pouce cube d'*eau* produit 1 pied cube de vapeur.

Le terme de l'ébullition de l'*eau* dépend de la pression de l'air. Dans le vide, l'*eau* bout à 70° Fahr., 21,11 centig. Dans la marmite de Papin, elle peut être chauffée au rouge avant de bouillir.

Par un mélange de différents sels, on peut élever ou abaisser la température de l'*eau*. Voyez *Achard*, Mém. de l'Acad. de Berlin, 1785. Ces expériences devroient être répétées.

Il y a des circonstances où l'*eau* est susceptible de supporter la chaleur rouge sans se convertir en vapeur. Lorsqu'on laisse tomber dans un vase presque rouge, de platine, d'argent ou de fer, quelques gouttes d'*eau*, il se forme un globule qui paroît être sans mouvement; lorsqu'on examine cette petite sphère avec soin, on s'aperçoit qu'elle se meut rapidement autour de son axe, diminue successivement et finit par disparoître. La goutte reste sur le métal rougi pendant une demi-minute, et même jusqu'à une minute.

Lorsque la chaleur employée diminue promptement, le globule d'*eau* s'écarte et passe avec bruit à l'état de vapeur.

Klaproth a laissé tomber des gouttes d'*eau* dans une cuiller chauffée jusqu'au rouge blanc; il obtint les résultats suivants :

Première expérience.

La 1re goutte disparut au bout de	40	secondes.
2e	20	
3e	6	
4e	4	
5e	2	
6e	0	

Deuxième expérience.

La 1re goutte disparut après	40	secondes.
2e	14	
3e	2	
4e	1	
5e	0	

Les résultats de ces expériences ne peuvent pas être entièrement uniformes ; car il est presqu'impossible de donner aux vases la même chaleur dès le commencement. Des obstacles accidentels peuvent aussi abréger ou arrêter le tourbillon de la goutte d'*eau*.

On laissa tomber promptement 7 gouttes d'*eau* dans la cuiller chauffée. Ces gouttes se réunirent en une masse sphérique, qui commença de suite son mouvement de rotation. La forme de ce globule d'*eau* étoit d'abord parfaitement ronde ; en continuant la chaleur, elle s'est comprimée par le haut, et à la surface la plus élevée on aperçut un tourbillon d'écume blanche. Ce phénomène dura 150 secondes. Le reste de l'*eau* s'évapora, parce que la cuiller étoit refroidie.

Dans d'autres expériences, avec 10 gouttes d'*eau*, on aperçut le même phénomène. La durée du globule d'*eau* étoit de 200 secondes ; il fut consommé sans évaporation, parce que la chaleur de la cuiller de fer étoit plus intense. Plus de 10 gouttes d'*eau* nuisent au résultat de l'essai.

Ces expériences ont été répétées avec une capsule d'argent et de platine. Les résultats ont été à peu près les mêmes, excepté que la durée des globules fut plus longue.

Expériences avec la capsule d'argent.

Première expérience.

La 1re goutte disparut après	72	secondes.
2e	70	
3e	20	
4e	0	

Deuxième expérience.

La 1re goutte	disparut après	60 secondes.
2e		30
3e		20
4e		6
5e		0

Avec 3 gouttes, la durée du globule a été de 240 secondes, et l'évaporation momentanée.

Expériences avec la capsule de platine.

La durée d'une goutte d'*eau* fut de 50 secondes.

Un globule de 3 gouttes a duré 90 secondes.

L'*eau* ne peut pas s'évaporer dans ces expériences; elle subit une véritable décomposition. La cuiller de fer est sensiblement oxidulée. Voyez *Leidenfrost*, De aquæ communis non nullis qualitatibus tractatus, Dnieb., 1756, edit. alt., 1796; *Meyer*, dans la Gazette de Gottingue, cahier 84; *Klaproth*, dans le Journ. de Chim., t. 7, p. 646.

La décomposition de l'*eau*, par l'électricité, paroît reposer sur la même théorie.

La chaleur ne suffit pas pour décomposer l'*eau*. Lorsqu'on fait passer de l'*eau* à travers des tubes incandescents, qui n'ont pas d'action chimique sur ses principes, elle les traverse sans subir de décomposition.

L'*eau* a la propriété d'absorber différents gaz et d'en conserver une partie. Lorsqu'on met de l'*eau* privée d'air par l'ébullition, et renfermée dans le vide, en contact avec l'air, on remarque que le volume de l'air diminue. Cet air a cependant aussi éprouvé quelqu'altération chimique; le résidu contient beaucoup plus de gaz azote que l'air n'en contenoit auparavant. L'air qu'on sépare ensuite de l'*eau* contient beaucoup plus de gaz oxigène que l'air employé avant l'absorption.

Priestley est le premier qui ait remarqué que cet air, dégagé de l'*eau*, contenoit plus d'oxigène que celui de l'atmosphère.

Hassenfratz a fait voir que l'air provenant de l'*eau* de pluie, contenoit presque 0,40 de gaz oxigène.

Ingenhouse et Breda sont arrivés aux mêmes résultats.

Humboldt et Gay-Lussac, dans leurs expériences eudiométriques, ont fixé l'attention sur cet objet. Ils ont dégagé l'air par l'ébullition de l'*eau*.

Dans 100 parties d'air, provenant de l'*eau* qui avoit séjourné à l'air, ils ont trouvé, par le moyen de l'eudiomètre de Volta,

	32,8	oxigène.
Dans l'air de l'*eau* de Seine .	31,9	
de l'*eau* de pluie .	31,0	

On voit que cet air contient 10 pour 100 d'oxigène de plus que l'air ordinaire. Dans les *eaux* de fontaine qui sont toujours en contact avec des substances qui ont de l'affinité pour l'oxigène, la proportion de l'oxigène est plus variable.

Ils ont trouvé de plus que les dernières parties d'air, dégagées de l'*eau* par l'ébullition, contenoient plus d'oxigène que les premières ; ce qui prouve la grande affinité de l'oxigène pour l'*eau*.

L'*eau* saturée de sel et celle qui provient de la glace fondue, donnent moins d'air que l'*eau* ordinaire. L'*eau* pure de la Seine contient presque la moitié de plus d'air que l'*eau* saturée de sel. La différence provient de ce que l'air se dégage de l'*eau* quand on y fait dissoudre un sel même à froid. Cet air ne contient que 0,225 de gaz oxigène, tandis que l'air, provenant de l'eau salée par l'ébullition, contient 0,305 de gaz oxigène.

L'*eau*, provenant de la glace fondue, donne à peu près moitié plus d'air que l'*eau* ordinaire; le dégagement n'a lieu qu'au-dessus de 60 degrés centig. L'air recueilli à deux époques n'a donné, à l'eudiomètre de Volta, que 27,5 et 33,5 de gaz oxigène.

L'*eau*, provenant de neige nouvellement tombée, contenoit le double de volume d'air que celle de la glace. L'*eau* de neige, portée à l'ébullition, divisée en 5 parties

et examinée à l'eudiomètre de Volta, donna le résultat suivant :

1re	partie, gaz oxigène . . .	24,0
2^e		26,8
3^e		29,6
4^e		32,0
5^e		34,8

La dernière partie étoit l'air le plus pur que ces physiciens eussent recueilli d'une *eau* quelconque. La quantité d'air qu'ils ont retiré par l'ébullition de l'*eau* de neige et de rivière, étoit $\frac{1}{25}$ du volume de l'*eau*. *Voyez* Journ. de Phys., t. 60, p. 129.

Corradori n'est pas de l'opinion de Gay-Lussac et de Humboldt. D'après lui, l'*eau* de neige, de glace et de grêle ne contient pas d'oxigène. *Voyez* le Journal de Chim. de Scherer, t. 3, p. 517; et le Journal de Gehlen, t. 4, p. 150.

L'ébullition est un moyen d'enlever à l'*eau* sa plus grande quantité d'air. Il faut la faire bouillir au moins 2 heures, et la renfermer ensuite dans des flacons parfaitement remplis; exposée à l'air, elle en absorbe promptement une partie.

Driessen, qui a indiqué ce moyen pour purifier l'*eau*, a proposé, pour s'assurer si l'*eau* est entièrement privée d'air, de verser un peu de teinture bleue de tournesol dans l'*eau* à essayer, et d'y faire passer, sous une cloche, du gaz nitreux pur; si l'*eau* contient du gaz oxigène, la teinture bleue sera rougie par la formation du gaz acide nitreux.

Les expériences de Humboldt et de Gay-Lussac, sur l'absorption d'autres gaz, donnent le résultat suivant. Le gaz oxigène est absorbé le plus fortement par l'*eau* de Seine : de 100 parties de gaz oxigène l'*eau* en avoit absorbé 40. Les 60 parties qui restoient étoient composées de 37 de gaz azote et de 23 de gaz oxigène. Cent parties de gaz oxigène avoient donc, d'après cela, perdu, dans l'*eau* de Seine, 77 parties, et en avoient dégagé 37 de gaz azote.

L'*eau* n'a pas paru avoir beaucoup d'action sur un volume de gaz hydrogène.

Le volume du gaz azote pur sur l'*eau* a été diminué de 2 à 3 pour 100; mais le résidu n'étoit plus du gaz azote pur. On y trouva 0,11 de gaz oxigène qui étoit dégagé par 0,14 de gaz azote.

Quoique le gaz hydrogène ne soit pas sensiblement absorbé par son contact avec l'eau de rivière, un mélange de ce gaz avec le gaz oxigène a été absorbé en quantité considérable. La diminution de volume est d'autant plus forte que le gaz oxigène est prédominant, comme, par exemple, dans un mélange de 200 parties de gaz oxigène et de 100 parties de gaz hydrogène.

Dans toutes ces expériences il s'est dégagé du gaz azote de l'*eau*. Dans le résidu d'un mélange de parties égales de gaz oxigène et de gaz hydrogène, Humboldt et Gay-Lussac ont trouvé, sur 100 parties, azote 20, gaz hydrogène 50, et gaz oxigène 30. Plus l'absorption du gaz oxigène étoit grande, plus il y avoit de gaz azote dans l'*eau*.

Un mélange de 400 parties de gaz oxigène, et de 200 de gaz hydrogène, qui séjourna pendant 10 jours sur de l'*eau* de la Seine, fut réduit à 562; ce résidu étoit composé de 246 de gaz azote, de 142 de gaz hydrogène, et de 174 de gaz oxigène.

Pour résoudre la question si le gaz hydrogène absorbé forme de l'*eau* avec le gaz oxigène, on mit en contact un mélange de ces deux gaz avec l'*eau* privée d'air par ébullition. Au bout de 12 jours, on distilla cette *eau*: on trouva dans l'air retiré, une quantité suffisante de gaz oxigène pour enflammer le mélange par l'eudiomètre de Volta.

L'*eau* de rivière agit moins sur un mélange de gaz oxigène et de gaz azote, que sur un mélange de gaz oxigène et de gaz hydrogène. Lorsqu'on met l'*eau* en contact avec du gaz oxigène, il se dégage du gaz azote; si, au lieu d'oxigène, on fait un mélange d'hydrogène et d'oxigène, elle en absorbe une partie, et elle donne en place du gaz azote. En général, l'*eau* tend à modifier la proportion de l'air qu'elle contient, d'après la nature du gaz qu'on lui présente. Comme l'*eau* de Seine est en partie chargée d'un mélange de gaz oxigène et de gaz azote, il

paroît naturel qu'elle agisse davantage sur un mélange de gaz oxigène et de gaz hydrogène, que sur des substances dont elle est déjà saturée.

D'après de Marty, la même quantité d'*eau* qui n'absorbe d'abord qu'un certain volume de gaz oxigène, en prend, par un laps de temps, une quantité plus considérable. L'*eau* qui a été saturée par l'agitation avec le gaz oxigène, en absorbe encore, après avoir séjourné dans un endroit où le soleil ne donne pas, quand on l'agite de nouveau avec ce gaz.

Le même phénomène a lieu avec du gaz hydrogène. De Marty a observé que l'*eau* absorbe plus promptement, et en plus grande quantité, le gaz hydrogène, qu'elle n'absorbe le gaz oxigène. Il trouva de plus, qu'au bout de 2 ans, le volume du gaz absorbé n'étoit pas encore égal au volume de l'*eau*.

L'*eau* chargée de gaz oxigène est plus propre à absorber le gaz hydrogène, et l'*eau* chargée d'hydrogène absorbe davantage d'oxigène. (De Marty.)

Ces phénomènes n'ont pas lieu avec le gaz azote; l'*eau* agitée avec ce gaz n'en dissout pas davantage.

Lorsqu'on met en contact l'*eau* chargée de gaz azote, avec un mélange de gaz hydrogène et de gaz oxigène, elle absorbe de ce mélange, sans laisser dégager son gaz azote. Si l'on croyoit qu'il y a ici un échange, cela dépend, d'après de Marty, de ce qu'au commencement de l'absorption du gaz oxigène et du gaz hydrogène, il se dégage en effet une petite quantité de gaz azote.

Mais qu'on agite le gaz avec l'*eau*, toute la quantité de gaz azote rentrera dans l'*eau* comme elle étoit auparavant, malgré le gaz oxigène ou hydrogène qu'elle peut avoir absorbé.

Le résultat qui vient d'être annoncé est si juste, qu'on peut par la force absorbante de l'*eau*, faire une analyse exacte de l'air. Il faut que l'*eau* soit préalablement saturée de gaz azote; elle absorbe alors exactement 0,21 en volume d'air, comme cela pourroit avoir lieu par un sulfure. De Marty assure que cette *eau* lui a servi avec avantage comme eudiomètre. Lorsqu'on n'a pas de gaz azote à sa disposition, on peut employer l'air; par ce moyen, elle

absorbe la totalité du gaz azote qu'elle doit contenir; quoiqu'elle absorbe en même temps du gaz oxigène, cela n'empêche pas qu'elle n'en prenne, avec le temps, de l'air, dont on se propose de faire l'analyse. De Marty se sert de cette propriété absorbante de l'*eau*, pour reconnoître si une quantité déterminée de gaz oxigène contient du gaz azote; s'il en contient, il ne sera pas entièrement absorbé par l'*eau* chargée de gaz azote. *Voyez* Annal. de Chim., t. 61, p. 271.

Les expériences de de Marty diffèrent sensiblement des résultats obtenus par Humboldt et Gay-Lussac. Il seroit à désirer que les physiciens reprissent cet objet. Il faut remarquer que les expériences de de Marty ont été faites en général dans des vaisseaux clos.

On parlera à chaque article de l'action de l'eau sur le charbon, le soufre, le phosphore, les métaux, les terres, les alcalis, les acides, les sels, etc.

Lorsqu'on met des substances végétales dans l'eau, on remarque que ce liquide est absorbé, et que les matières végétales se ramollissent. L'action de l'*eau* chaude est bien plus active : le tissu végétal est plus intimement pénétré, et se divise plus facilement.

L'*eau* bouillante change singulièrement certains végétaux. Les uns deviennent plus tendres, d'autres changent leur saveur douce et sucrée, en une saveur acerbe et fade.

L'action de l'*eau* sur les substances animales, présente à peu près les mêmes phénomènes; elles se divisent et se dissolvent en partie dans ce liquide.

Les peuples civilisés ne mangent pas crues la plupart des substances animales, tandis que plusieurs végétaux peuvent être pris sans cuisson; une action lente de l'*eau* sur les matières animales, les convertit en adipocire. *Voy.* l'action de l'*eau* à chaque article des substances organiques.

L'*eau* pure ne s'altère pas. Rudenskiold a remarqué que l'*eau* d'Helsingborg, en raison de sa grande pureté, se conserve des années dans des flacons bouchés. Si l'*eau* contient des substances étrangères, elle répand bientôt une odeur désagréable, et se putréfie.

Stiprian Luiscius s'est convaincu que la putréfaction de l'*eau* provenoit surtout des matières végétales et animales qui s'y trouvoient combinées avec le soufre, et que la couleur étoit due à la matière extractive tenue en solution.

Par l'addition d'un acide, Stiprian Luiscius en a dégagé du gaz hydrogène sulfuré, et la dissolution de l'argent ou du plomb, a noirci la liqueur. Les substances végétales y forment ordinairement du gaz hydrogène carboné, tandis que les substances animales donnent naissance à la formation de l'hydrogène sulfuré et de l'ammoniaque.

On trouve souvent que si les substances organiques sont entièrement décomposées, l'*eau* devient potable. Lorsqu'on expose l'*eau* gâtée pendant quelque temps à l'air, elle perd son odeur désagréable, ce que l'on accélère par l'agitation.

Comme dans les voyages de long cours l'*eau* gâtée est la cause de beaucoup de maladies, on a fait des recherches multipliées pour prévenir la putréfaction de l'*eau*, ou pour rendre l'eau gâtée potable. Stiprian Luiscius y a ajouté plusieurs dissolutions métalliques très-oxidées. Il versa dans 2 livres d'*eau* fétide 6 à 10 gouttes de sulfate de fer au *maximum*; l'odeur désagréable diminua, et disparut bientôt. La couleur devint plus ou moins foncée, il se déposa des flocons, et il se dégagea du gaz hydrogène, du gaz hydrogène sulfuré, et du gaz azote.

Après avoir décomposé l'excès de sulfate de fer par la craie, l'*eau* filtrée étoit claire et potable.

Si le gaz hydrogène carboné et le gaz hydrogène sulfuré ne se décomposent pas en totalité, l'*eau* conserve l'odeur putride. Dans ce cas, on peut employer avec avantage la moitié du sulfate de fer au *minimum*.

Lorsque les substances putrides se sont déposées, il faut décanter l'*eau*; et sur les navires, dont le mouvement continuel empêche le dépôt, il faut filtrer.

Pour garantir l'*eau* de la putréfaction, Hahnemann a proposé d'y ajouter du nitrate d'argent.

Il trouva que $\frac{1}{100000}$ de poids de nitrate d'argent, ajouté à l'eau de rivière, qui ne doit pas être exposée au soleil, la garantissoit de la putréfaction. Laxe se servit pour cet

effet d'acide sulfurique; Lowitz et Kels de charbon. Lowitz trouva que l'action du charbon étoit plus efficace quand on y ajoutoit un peu d'acide sulfurique. Pour la marine, il recommande surtout la propreté des tonneaux. Il faut frotter l'intérieur avec du sable; on les remplit d'*eau*, et on ajoute à chaque tonneau 6 à 8 livres de charbon, et de l'acide sulfurique jusqu'à ce que l'*eau* devienne à peine acide.

Le charbon en poudre doit être remué une fois par semaine. L'*eau* gâtée peut être rendue potable par ce procédé.

Berthollet a entièrement confirmé l'action du charbon pour garantir l'*eau* de la fétidité. Il trouva cependant plus convenable de carboniser l'intérieur des tonneaux. La couche de charbon agit suivant lui de deux manières : elle empêche que la matière extractive des tonneaux ne se dissolve, et elle s'oppose à la putréfaction du principe extractif qui provient de l'endroit du bois où le charbon a été détaché. Ce grand avantage des tonneaux carbonisés vient d'être pleinement confirmé par deux capitaines russes, MM. Krusenstern et Lissjanski, dans leur voyage autour du monde. *Voyez* Journ. de Chim. et de Physiq., t. 1, p. 621.

Pendant long-temps on a regardé l'*eau* comme un corps simple. Boyle et Marggraff, etc., obtinrent, des distillations répétées d'une même quantité d'*eau*, un peu de terre, ce qui leur avoit fait croire que l'*eau* se convertissoit en terre. Lavoisier, en répétant l'expérience, vit bientôt que cette terre provenoit des vaisseaux distillatoires. *Voyez* Mém. de l'Acad., 1770, p. 73.

Eller, en broyant de l'*eau* dans un mortier de verre, obtint aussi de la terre qu'il crut provenir de l'*eau*. *Voyez* Mém. de l'Acad. de Berlin, 1746, p. 45.

Van Helmont a réussi à faire croître des arbres par le simple contact de l'*eau*. Cette expérience persuada beaucoup de physiciens que l'*eau* pouvoit être convertie dans toutes les substances qui se trouvent dans le végétal.

La découverte des gaz a fait connoître que l'*eau* est composée d'hydrogène et d'oxigène. Jamais découverte ne fut plus riche en conséquences; par elle on parvint à

expliquer un grand nombre de phénomènes dont on n'avoit pu rendre raison jusqu'alors.

Une découverte aussi importante demande quelques détails.

Schéele est le premier qui ait fixé son attention sur les phénomènes qui ont lieu pendant la combustion de l'hydrogène. Il remarqua qu'en enflammant du gaz hydrogène au bout d'un tuyau communiquant à un matras posé sur l'*eau* et rempli de gaz oxigène, l'*eau* monta dans le matras à $\frac{7}{8}$, et que la flamme s'éteignoit alors. (Voyez *Schéele*, Chemische Schriften, t. 1, p. 65.)

Schéele a conclu de ses expériences que l'hydrogène s'étoit combiné avec l'oxigène, et qu'il y avoit eu production de chaleur. Si Schéele avoit fait cette expérience sur du mercure, il auroit sans doute aperçu la formation de l'*eau*.

En 1776, Macquer enflamma, en présence de *Sigaud de Lafond*, du gaz hydrogène contenu dans un flacon; il appliqua un autre vase sur la flamme pour voir s'il se déposoit de la suie; la voûte du vase, au lieu d'être noircie, étoit tapissée de quelques gouttes d'*eau*. *Voyez* Dictionnaire de Macquer.

En 1777, Buquet et Lavoisier firent détonner un mélange de gaz oxigène et de gaz hydrogène. Buquet soupçonna que le produit devoit être de l'acide carbonique; Lavoisier, au contraire, s'attendoit à la formation d'acide sulfurique ou d'acide sulfureux. Ils virent que le produit n'étoit pas de l'acide carbonique, mais ils ne déterminèrent pas la nature du produit. (*Voyez* Mém. de l'Acad., 1781, p. 470.)

En 1781, Waltire enflamma, à la sollicitation de Priestley, dans un vase de cuivre, un mélange de gaz hydrogène et de gaz oxigène; après la combustion, il trouva le poids diminué. Priestley avoit fait l'expérience auparavant en présence de Waltire dans un vaisseau de verre. Ce vase s'humecta sur la paroi intérieure, et se couvrit d'une substance fuligineuse, que Priestley soupçonna provenir du mercure employé pour remplir le vaisseau. *Voyez* Phil. Trans., t. 74, p. 352.

Cavendish qui avoit connoissance de l'expérience de

Priestley et de Waltire, enflamma, en 1781, du gaz hydrogène qu'il avoit mêlé avec 2 $\frac{1}{2}$ parties d'air atmosphérique, et il obtint de l'*eau*. Dans une autre expérience, il brûla 37000 grains poids de gaz hydrogène avec 19500 grains en poids de gaz oxigène; il obtint pour résultat 30 grains d'*eau* mêlée d'un peu d'acide nitrique.

Watt, en s'étayant des expériences de Priestley, regarda l'*eau* comme un composé d'oxigène et d'hydrogène, ou une combinaison de l'air *déphlogistique* et de *phlogiston* privés en partie de leur feu secret (Phil. Trans., 1784). Cavendish a cependant le mérite d'avoir démontré le premier que l'*eau* se formoit par la combustion du gaz hydrogène avec le gaz oxigène.

Dans l'hiver de 1781 et de 1782, Lavoisier fit des expériences en présence de Gingembre sur cet objet. Ils remplirent un flacon d'une capacité de 6 pintes avec du gaz hydrogène; ils l'enflammèrent; et avant de boucher le flacon ils y mirent 2 onces d'*eau* de chaux.

Du bouchon partoit un tube de cuivre à travers lequel on fit passer un courant de gaz oxigène pour entretenir la combustion.

Ils ont répété trois fois cette expérience sans pouvoir reconnoître le produit de la combustion. (*Voyez* Mém. de l'Acad., 1781, p. 470.)

Lavoisier se servit alors d'appareils plus étendus pour pouvoir continuer plus long-temps la combustion, de manière que les premières portions de gaz étant brûlées, il pût en faire passer de nouvelles quantités par des robinets.

Le 24 juin 1783, Lavoisier et Laplace firent la combustion des gaz en présence de Leroi, de Vandermonde, de plusieurs autres académiciens et de Blagden (qui avoit annoncé à la société que Cavendish avoit antérieurement obtenu de l'*eau* par cette combustion); le résultat de cette expérience fut 295 grains d'*eau* pure. Lavoisier en conclut que l'*eau* étoit composée d'hydrogène et d'oxigène. A la même époque, Monge et Meusnier à Mézières obtinrent les mêmes résultats.

Il seroit trop long de rapporter toutes les expériences faites sur cet objet, et qui ont eu le même but.

Comme l'expérience faite, en 1790, par Seguin, Fourcroy et Vauquelin, peut être regardée comme un modèle d'exactitude, nous la choisirons pour exemple.

Le gaz hydrogène fut obtenu par le moyen du zinc granulé, et le gaz oxigène par le muriate suroxigéné de potasse. La densité des gaz fut réduite à 28 pouces de pression de baromètre et à la température de 14° Réaum.

On opéra la combustion, à l'aide de l'étincelle électrique, dans un ballon de verre, dont on avoit retiré l'air par la machine pneumatique.

L'expérience, qui dura 185 heures, avoit exigé :

Gaz hydrogène.	25980,563	pouces cubes.
oxigène.	13475,198	

En ouvrant le ballon on y trouva, outre 12 onces 4 gros et 45 grains d'eau, les gaz suivants :

Gaz azote	467	pouces cubes.
acide carbonique.	39	
oxigène . . .	465	
hydrogène. . .	17	
	988	

On trouva que 100 parties de gaz oxigène employées pour l'expérience, contenoient 3 parties de gaz azote en volume. Les 13475,198 pouces cubes de gaz oxigène qui avoient servi à l'expérience, étoient deux composés de 404,256 pouces cubes de gaz azote, et de 10370,942 pouces cubes de gaz oxigène.

Ensuite, comme la machine pneumatique ne donne pas un vide parfait, le ballon retient toujours 15 pouces cubes d'air atmosphérique, qui est composé de 11 pouces cubes de gaz azote et de 4 pouces cubes de gaz oxigène ; on obtient, en ajoutant ces gaz aux précédents, 415,256 pouces cubes de gaz azote, et 13074,942 pouces cubes de gaz oxigène.

Dans le courant de l'expérience, on a donc employé :

12570,942	pouces cubes de gaz azote . .	6209,869 grains.
25963,563	gaz hydrogène	1039,358
		7249,227

La quantité d'eau obtenue a été de 7245 grains; il y eut donc une perte de 4,227 grains.

L'*eau* obtenue a été trouvée parfaitement pure par les commissaires de l'académie; sa pesanteur spécifique étoit à celle de l'*eau* distillée comme 18671 est à 18670.

D'après le poids, 100 parties d'eau seroient composées de

Oxigène	85,662
Hydrogène	14,338
	100,000

Comme MM. Fourcroy, Vauquelin et Seguin n'ont pas eu égard au gaz chargé d'*eau*, qui, d'après Saussure, est de 10 grains par pouce cube à 14 degrés, il faut en rendre compte et déterminer la pesanteur spécifique des gaz. D'après cette correction, on auroit les rapports suivants :

Oxigène	87,41
Hydrogène	12,59
	100,00

Voyez *Humboldt* et *Gay-Lussac*, Nouv. Journ. de Chimie, t. 5, p. 72.

La proportion des deux gaz en volume peut être, selon Fourcroy, Vauquelin et Seguin, à 28 pouces de baromètre et à 10 degrés de température, de

Gaz oxigène.	100
hydrogène.	205

D'après Humboldt et Gay-Lussac, de

Gaz oxigène	100
hydrogène	200

Quelques physiciens ont obtenu, par la combustion du gaz hydrogène, une petite quantité d'acide nitrique; cela a lieu si les gaz employés contiennent beaucoup de gaz azote. Il paroît cependant, d'après les expériences de Priestley, que la présence du cuivre détermine la forma-

tion plus abondante d'acide nitrique, qui est moins sensible dans des vaisseaux de verre.

Voyez *Meunier* et *Lavoisier*, Mém. de l'Acad., 1781, p. 259; *Fourcroy, Vauquelin* et *Seguin*, Annal. de Chim., t. 8, p. 230; *Lavoisier*, Traité élémentaire, t. 2, p. 346; *Joh. Tob. Mayer*, Descriptio machinæ ad combustionem gaz inflammabilis et vitalis idonea, Gottingue, 1800, traduite dans le Journal de Pharmacie de Trommsdorff, t. 8, et dans le Journal de Schérer, t. 5; *John Cuthberson*, Appareil pour la formation de l'*eau*, *idem*, t. 2; *Higgins*, Appareil pour la formation de l'*eau*, *idem*, t. 6.

Biot obtint de l'*eau* par la simple compression du gaz oxigène avec du gaz hydrogène. A cet effet, il prit un canon de fusil muni d'un piston; l'extrémité du tuyau étoit garnie de cristal. A côté du corps de pompe étoit un robinet pour y faire passer les gaz; la partie inférieure du piston étoit entourée d'un gros cylindre de plomb pour accélérer la compression.

Alors on remplit le corps de pompe avec un mélange de gaz hydrogène et de gaz oxigène, et on donne un coup de piston; on voit aussitôt une lumière vive. Il y eut une forte détonnation, et le fond de verre du corps de pompe fut brisé; l'anneau de cuivre qui l'attachoit par le moyen d'une vis, fut rompu; celui qui tenoit le corps de pompe eut la main un peu brûlée et froissée par la force de l'explosion.

L'expérience fut répétée dans un canon de cuivre. Le premier coup de piston a occasionné un bruit semblable à un fort coup de fouet; par un deuxième coup exercé sur une nouvelle quantité de gaz, il y eut détonnation, et le corps de pompe fut brisé avec une explosion vive.

Ces phénomènes démontrèrent suffisamment une combinaison entre les deux gaz. La grande chaleur qui s'est dégagée a réduit l'*eau* nouvellement formée en vapeurs, et l'a dilatée extraordinairement.

La théorie de ce phénomène est très-simple. Une compression rapide sollicite les deux gaz à laisser échapper une grande quantité de calorique qui élève instantanément leur température à un degré capable de les enflammer dans cet état de condensation. Annal. de Chimie,

t. 53, p. 321, trad. dans le Nouveau Journ. de Chimie, t. 5, p. 95.

On peut trouver les parties constituantes de l'*eau* par la voie analytique.

Lorsqu'on fait passer de l'*eau* en vapeurs à travers un tube de fer rouge, on obtient du gaz hydrogène. Le fer s'oxide au *minimum*, augmente en poids, et l'*eau* disparoît en totalité. L'augmentation de poids du fer avec le poids du gaz hydrogène formé est égale à la quantité d'*eau* disparue.

De la limaille de fer qu'on laisse pendant quelque temps dans l'*eau* froide, se convertit en oxide de fer au *minimum*, et il se dégage du gaz hydrogène; le grillage de fer humecté d'*eau* repose entièrement sur ces principes.

Lorsqu'on fait passer de l'*eau* en vapeur à travers un tube qui contient du charbon rouge, on obtient un mélange de gaz hydrogène et de gaz acide carbonique; le poids de ces gaz correspond à la perte de l'*eau* et du charbon.

Paets van Troostwyk et Deimann ont décomposé l'*eau* par l'étincelle électrique. Ils ont pris un tube de verre d'une ligne d'épaisseur et de 10 lignes de longueur. L'une des extrémités du tube a été fermée à la lampe, après y avoir introduit un fil d'or de $\frac{1}{12}$ de ligne de diamètre. Dans l'autre extrémité du tube, qui étoit ouverte, on avoit mis un fil semblable qu'on pouvoit mouvoir librement. On remplit alors le tube d'*eau* privée d'air par l'ébullition ou par la machine pneumatique; le tube fut placé dans l'*eau* par son extrémité ouverte.

Le succès de cette expérience dépend uniquement de la force de l'étincelle électrique. L'étincelle du conducteur simple de la grande machine de Teylor ne fut pas assez forte; il fallut employer une bouteille de Leyde. Celle qui a servi à l'expérience avoit une surface couverte de 120 pouces carrés; si l'étincelle est trop forte, le tube cassera infailliblement.

On écarte les extrémités des deux fils jusqu'à ce qu'on aperçoive que chaque étincelle forme une petite bulle de fluide élastique qui passe dans la partie supérieure du tube.

Il faut à peu près 600 étincelles pour former une co-

lonne d'un pouce et demi de gaz. Le fluide électrique qui passe à travers, l'enflamme, et il ne reste qu'une petite bulle d'air qui peut provenir d'un peu d'air contenu dans l'*eau*. Si l'on continue l'expérience sur la même quantité d'*eau*, ayant soin de laisser sortir chaque fois la bulle d'air qui s'étoit formée, les inflammations subséquentes ont lieu sans qu'il y ait un résidu d'air.

Voyez *Paets van Troostwyk* et *Deimann* sur la décomposition de l'*eau* par l'étincelle électrique, dans le Journ. de Physique de Gren, t. 2, p. 130; *Péarson*, sur les gaz qui proviennent de l'*eau* exposée à l'étincelle électrique, Annal. de Crell, 1778, t. 1, p. 122.

EAU CÉLESTE. *Voyez* Cuivre.

EAU DE CHAUX. *Voyez* Chaux.

EAU DE CRISTALLISATION. Aqua cristallisationis. *Krystallisationswasser*.

Un cristal qui se forme dans une solution d'*eau* entraîne une partie de ce liquide, et se combine avec lui; cette quantité d'*eau* est appelée *eau de cristallisation*.

Les sels contiennent plus ou moins d'*eau de cristallisation*; la quantité d'*eau* dans le même sel est sujette à des variations qui dépendent des circonstances qui accompagnent la cristallisation. L'*eau* est solidifiée dans les cristaux; par cette raison, quelques auteurs ont proposé de l'appeler *glace de cristallisation*.

L'*eau de cristallisation* influe beaucoup sur la forme, la transparence et sur la solidité du cristal. Lorsqu'on enlève à un cristal son *eau*, il devient opaque et pulvérulent.

L'*eau de cristallisation* n'adhère pas avec la même force aux sels; les uns la perdent par le simple contact à l'air, comme la plupart des sels à base de soude.

L'*eau de cristallisation* est cause de la fusion aqueuse que subissent certains sels qu'on expose à la chaleur, qui ramène l'*eau de cristallisation* à l'état liquide, et qui dissout alors le sel.

On peut aussi expliquer par-là pourquoi les sels cris-

tallisés qu'on dissout dans l'*eau*, produisent du froid, tandis que les sels effleuris opèrent un effet contraire.

EAU DE L'AMNIOS. *Voyez* Liqueur de l'amnios.

EAU FORTE. *Voyez* Acide nitrique.

EAU GAZEUSE. *Voyez* Eaux minérales.

EAU DE LUCE. Aqua Luciæ, Spiritus salis ammoniaci succinatus lactescens. *Lucienwasser*.

L'odeur de l'ammoniaque en combinaison avec les huiles essentielles devient ordinairement plus agréable; cette circonstance peut avoir donné lieu à la composition suivante.

On dissout 10 à 12 grains de savon blanc dans 4 onces d'esprit de vin, et on y mêle 1 gros d'huile de succin rectifiée, et l'on filtre. On ajoute ensuite de l'ammoniaque liquide très-concentrée jusqu'à ce que le liquide qu'on agite dans un flacon, ait acquis une belle couleur de blanc de lait mat. S'il se forme une pellicule à la surface, on ajoute un peu d'alcool. Cette liqueur est appelée *eau de Luce*.

EAU DE LA REINE. Keir donna ce nom à un composé d'acide sulfurique et d'acide nitrique. Elle a, d'après lui, la propriété de dissoudre l'argent en grande quantité. Ce liquide agit aussi sur d'autres métaux; mais il les oxide seulement sans les dissoudre. Comme le cuivre n'en est pas attaqué, on s'en est servi avec avantage à Birmingham (où l'on fabrique des vases de cuivre plaqués en argent), pour séparer l'argent de la limaille.

On précipite ensuite ce dernier métal de sa dissolution concentrée, par le muriate de soude. Les meilleures proportions pour ce liquide composé, sont, d'après Keir, de dissoudre 1 livre de nitrate de potasse dans 8 à 10 livres d'acide sulfurique, d'une pesanteur spécifique de 1,844.

L'auteur a choisi le nom *eau de la reine*, parce qu'elle agit comme dissolvant sur l'argent (reine des métaux), comme l'*eau royale* agit sur l'or, le roi des métaux.

EAU-MÈRE. Muria. *Mutterlange.*

On entend par *eau-mère*, le liquide surnageant qui reste après la cristallisation des sels. Dans la préparation du salpêtre, du sel marin, de l'alun, etc., l'*eau-mère* diffère des sels cristallisés ; elle contient encore d'autres sels en solution. Comme les sels restants dans l'*eau-mère*, n'ont pas le même degré de cristallisabilité, on peut encore, s'il y en a une assez grande quantité, en isoler quelques-uns. Dans d'autres cas, si l'*eau-mère* contient des nitrates terreux, on les décompose par la potasse, pour avoir une nouvelle quantité de nitre.

Les *eaux-mères*, qui ne contiennent qu'un sel, doivent être évaporées pour le faire cristalliser ; mais cette deuxième cristallisation est rarement aussi belle que la première.

EAU MERCURIELLE. *Voyez* NITRATE DE MERCURE.

EAUX MINÉRALES. Aquæ minerales. *Mineralische Wasser.*

Toute *eau* qui contient une substance minérale en solution, pourroit, à la rigueur, être rangée parmi les *eaux minérales*; mais on n'a donné ce nom qu'à celles qui peuvent faire éprouver quelque effet salutaire à l'économie animale; on les appelle alors *eaux salubres.*

L'origine de ces *eaux* est facile à concevoir, si l'on considère que l'*eau* est le dissolvant d'un grand nombre de substances.

Lorsqu'elle passe dans l'intérieur de la terre sur différentes couches qui contiennent des substances solubles, elle en prend une partie. Le calorique qui favorise puissamment cette solution, doit être considéré dans la formation des *eaux minérales.*

Comme la nature opère toujours en grand, elle produit souvent des effets que l'homme, borné par l'espace, le temps et la force, cherche en vain à imiter.

A mesure que la chimie s'est perfectionnée, on a cherché à décomposer les *eaux minérales.*

Boyle est le premier qui ait donné une méthode d'analyse. Il démontra la présence de l'air et indiqua plusieurs réactifs propres à faire connoître quelques sels.

En 1665, Dominic Duclos essaya d'analyser les *eaux minérales* de France. Il employa les réactifs de Boyle, et en augmenta le nombre. En 1680, Hierne publia son analyse des *eaux minérales* de Suède. Regis, Didier, Burlet et Homberg, ont perfectionné cette branche d'analyse. En 1726, Boulduc démontra comment on peut précipiter plusieurs sels par l'alcool.

La découverte de l'acide carbonique par Black est une époque remarquable pour l'analyse des *eaux minérales*. Le mémoire de Bergmann, en 1778, sur cet objet, doit être regardé comme classique. Viennent ensuite les travaux de Black, Fourcroy, Kirwan, Westrumb, Klaproth; ces chimistes ont rendu l'analyse des *eaux* plus facile, et y ont porté plus d'exactitude.

Outre l'air atmosphérique, on a trouvé dans l'*eau minérale* les substances suivantes.

Gaz azote. Péarson l'a trouvé dans l'*eau* de Buxton; Garnet l'a rencontré dans l'*eau* de Harrowgate, et Lambe, dans celle de Lemington Priors. Gimbernat a trouvé le gaz azote combiné avec le soufre dans les *eaux* d'Aix-la-Chapelle.

Quant à l'existence du *gaz azote sulfuré*, trouvé par Schaub dans l'*eau* de Nenndorf, on n'en peut acquérir de certitude que par des expériences ultérieures.

Gaz hydrogène sulfuré. Il est contenu dans les *eaux sulfureuses* ou *hépatiques*, en plus ou moins grande quantité.

Gaz carbonique. Il se trouve presque dans chaque source, et surtout dans les *eaux* acidules. Les *eaux* chargées d'acide carbonique, sont tantôt froides et tantôt chaudes. Dans l'*eau* acidule *froide* de Carlsbad, Klaproth trouva, dans 100 pouces cubes d'*eau*, 100 pouces cubes de gaz acide carbonique; dans 100 parties du Sprudel, 32 parties de gaz acide carbonique; dans 100 parties de la source Neuve, 50 parties; et dans la source du Château, 53 pouces cubes.

Acide sulfureux. On l'a trouvé dans plusieurs *eaux* chaudes d'Italie, situées dans le voisinage des volcans.

Acide boracique. Cet acide existe dans plusieurs lacs d'Italie. *Voyez* art. ACIDE BORACIQUE.

Soude. La soude combinée avec l'acide carbonique se trouve dans toutes les *eaux* classées parmi les *eaux* alcalines, comme celle de Carlsbad, d'Egerbrunnen, etc.

L'opinion de Black que la soude se trouve pure dans les sources bouillantes en Islande, et qu'elle opère la solution de la silice dans ces *eaux*, n'est pas admissible, d'après Klaproth. *Voyez* ses Mémoires sur les Minéraux, t. 2, p. 108 (en allemand).

Silice. Bergmann est le premier qui ait découvert la silice dans les *eaux*. Par la suite, Black et Klaproth ont trouvé cette terre dans le Geyser et dans les sources de Rykum. Klaproth l'a trouvée depuis dans les *eaux* de Carlsbad; Hassenfratz, dans l'*eau* de Pougues; Breze, dans l'*eau* de *Pu*, ainsi que dans beaucoup d'autres.

Parmi les sels, on a rencontré jusqu'à présent des carbonates, des sulfates, des nitrates et des muriates, ainsi que des sulfures.

Parmi les carbonates alcalins, on trouve fréquemment celui de soude, rarement celui d'ammoniaque. Il n'est pas encore décidé si le carbonate de potasse fait partie constituante des *eaux minérales*.

Chaux. La chaux pure n'a pas été trouvée dans les *eaux*; tandis que le carbonate de chaux se trouve dans presque toutes les *eaux*, où il est souvent en solution par un excès d'acide carbonique.

Les expériences de plusieurs chimistes, et surtout celles de Berthollet, ont fait voir que l'*eau* chargée d'acide carbonique peut tenir en solution 0,002 de carbonate de chaux.

Mais on trouve que l'*eau* à 50 degrés Fahr., 10 centig., saturée d'acide carbonique, peut tenir presque 0,002 d'acide carbonique en poids. Il suit de-là que l'*eau* saturée d'acide carbonique peut contenir autant de carbonate de chaux en poids. Lorsqu'on augmente la quantité d'*eau*, même dans le cas où l'acide carbonique seroit diminué, le carbonate de chaux restera en dissolution. Il suffit que le poids de l'acide carbonique surpasse celui du carbonate de chaux pour le tenir en solution.

Carbonate de magnésie. Ce sel se trouve aussi dans les *eaux*, mais plus rarement que le carbonate de chaux.

Carbonate de fer. Il fait partie des *eaux minérales* qu'on appelle *eaux ferrugineuses.*

Le *sulfate de soude* se trouve dans plusieurs *eaux*, et même en très-grande quantité.

Le *sulfate d'ammoniaque* existe quelquefois dans les *eaux minérales* près des volcans.

Le *sulfate de chaux* est très-abondant dans les *eaux.* Lister paroît avoir démontré son existence le premier, en 1682.

Le *sulfate de magnésie* fait presque toujours la partie principale des *eaux* qui ont des propriétés purgatives. On la découvert, en 1610, dans l'*eau* d'Epsom, et, en 1696, le docteur Gren fit un mémoire sur cet objet.

Le *sulfate d'alumine* est infiniment rare dans les *eaux.*

Il en est de même du *sulfate de fer;* il existe dans les *eaux* près des volcans.

Le *sulfate de cuivre* se trouve seulement dans les *eaux* qui ont leur origine dans des mines de cuivre.

Le *sulfate de manganèse* a été découvert, par Klaproth, avec l'acide boracique, dans le *sassalin* contenu dans les lacs de Sirés.

Le *nitrate de potasse* a été trouvé dans quelques sources de la Hongrie; cette substance est cependant rare dans les *eaux.*

Le *nitrate de chaux* a été découvert, par Marggraff, dans l'*eau* du château de Berlin. En 1756, Home, d'Edimbourg, l'a rencontré dans les *eaux.* On prétend que différentes sources dans les déserts sablonneux de l'Arabie, en contiennent. Le nitrate de magnésie se trouve aussi dans quelques *eaux.*

Le *muriate de potasse* est très-rare; Julin l'a trouvé dernièrement dans les sources d'Uhleaborg, en Suède.

Muriate de soude. Ce sel est contenu non seulement dans l'*eau* de la mer, mais encore dans presque toutes les *eaux.* Les unes en contiennent une si grande quantité qu'on peut l'en séparer avec avantage, aussi en a-t-on fait une branche de commerce. *Voyez* article SEL MARIN.

Muriate d'ammoniaque. On prétend l'avoir rencontré dans quelques sources d'Italie et de Sibérie.

Muriate de barite. Très-rare; Bergmann dit l'avoir retiré d'une *eau* en Suède.

Les muriates de chaux et de magnésie sont très-abondants dans les *eaux*, tandis que le muriate d'alumine y est rarement. Withering a trouvé ce sel dans quelques *eaux*.

Bergmann a annoncé le premier que le muriate de manganèse existoit dans quelques *eaux* minérales ; ce fait vient d'être confirmé par Lambe, dans les *eaux* de Lemington Priors.

Le *borax* se trouve dans quelques lacs en Perse et au Thibet.

La combinaison de l'hydrogène sulfuré avec la chaux et la soude constitue les *eaux* sulfureuses.

L'*extractif végétal* se trouve abondamment dans les *eaux*, plus rarement cependant dans les *eaux* de source que dans l'*eau* de rivière. Cette dernière contient aussi quelquefois de la gélatine animale.

Le *bitume* se trouve divisé et mêlé dans certaines *eaux*, à l'aide de la soude ou de l'hydrogène sulfuré. Quelquefois il y est chimiquement combiné.

D'après les substances prédominantes, on a divisé les *eaux minérales* en quatre classes : *eaux acidules*, *eaux salines*, *eaux ferrugineuses* et *eaux hépatiques*.

Les *eaux acidules*, qui contiennent une quantité considérable d'acide carbonique, se distinguent par leur saveur piquante ; elles rougissent la teinture de tournesol, pétillent, quand on en verse dans un vase, comme le vin de Champagne. Elles forment un précipité avec l'*eau* de barite, de strontiane et de chaux.

Dans ces *eaux* l'acide carbonique, ne se trouve pas à l'état de pureté ; elles contiennent presque toujours du muriate de soude, du carbonate de chaux, de magnésie et de soude. Tous ces sels se trouvent dans l'*eau* de Selz. Quelques *eaux* acidules contiennent aussi du fer ; les unes sont chaudes, les autres sont froides.

Les *eaux* acidules les plus connues, sont, outre l'*eau* de Selz, celles d'Egerbron, d'Altwasser, de Codowaer, de Pyrmont, de Dribourg, de Bilin, etc.

On appelle *eaux salines*, celles dans lesquelles les sels prédominent ; elles peuvent contenir, en outre, de l'acide carbonique, de l'hydrogène sulfuré, du fer, etc. ; mais ces substances y sont en petite quantité. Les *eaux* de cette

classe peuvent être divisées en cinq sous-espèces. On les appelle *eaux dures*, si elles contiennent du sulfate ou du carbonate de chaux. Elles décomposent le savon et ne cuisent pas les légumes. La seconde espèce est celle où prédomine le sulfate de magnésie. Elles sont purgatives, d'une saveur amère ; on les appelle aussi *eaux ameres*. Les *eaux* de Seidschutz et d'Epsom en sont des exemples. Lorsque le sel marin fait la partie prédominante, on les appelle *sources salines*. Lorsque le carbonate de soude domine, on les appelle *eaux alcalines*. Si, enfin, elles contiennent beaucoup de carbonate de chaux, sans excès d'acide, on les appelle *eaux incrustées*. Elles déposent sur les corps qu'on y plonge une couche de carbonate de chaux.

La troisième classe constitue les *eaux sulfureuses ;* elles sont reconnoissables à leur odeur putride, à la propriété de noircir l'argent et de laisser déposer du soufre. On peut en distinguer deux espèces, les unes contenant du gaz hydrogène sulfuré, et les autres du gaz azote sulfuré.

Dans la quatrième classe sont rangées les *eaux ferrugineuses ;* la teinture de noix de galle leur donne une teinte violette ou noirâtre. On peut en distinguer trois espèces : elles sont simples, s'il y a du carbonate de fer, sans excès d'acide : on s'en sert alors pour les bains ; le fer peut y être en dissolution dans un grand excès d'acide carbonique, ou bien le fer est en combinaison avec l'acide sulfurique.

Avant de commencer l'analyse d'une *eau minérale*, on examine ses propriétés physiques, sa couleur, sa transparence, son odeur, sa saveur, sa température et sa pesanteur spécifique. On remarque s'il se forme un dépôt, et on examine sa nature. Il est utile de connoître les fossiles qui se trouvent aux environs de l'*eau ;* il faut déterminer le niveau de la source et les couches terreuses qui l'entourent, etc.

Si l'analyse ne peut pas se faire à la source, il faut remplir des bouteilles sous le niveau de l'*eau* et les boucher avec soin.

On procède auparavant à une analyse préliminaire par les réactifs, pour reconnoître les substances qui peuvent s'y trouver. *Voyez* l'article RÉACTIFS.

Quant aux gaz, on verra plus bas comment il faut les dégager et les examiner.

L'hydrogène sulfuré est reconnoissable à son odeur semblable aux œufs pourris. Il rougit la teinture de tournesol, mais le rouge n'est pas de durée; il précipite en noir les nitrates d'argent, de mercure et de plomb, et précipite en jaune la solution de l'oxide blanc d'arsenic. Lorsqu'on chauffe l'*eau*, il se dégage du gaz hydrogène sulfuré.

Le gaz azote sulfuré est également reconnoissable à son odeur désagréable. Il se comporte avec les dissolutions métalliques, comme l'hydrogène sulfuré. Lorsqu'on fait chauffer cette *eau*, il s'en dégage du gaz azote sulfuré, mais avec plus de difficulté que le gaz hydrogène sulfuré.

L'acide carbonique libre se manifeste par une saveur acidule qu'il communique à l'*eau*. La teinture de tournesol en est rougie; la couleur rouge disparoît peu à peu. Par l'ébullition, l'*eau* perd la propriété de rougir la teinture de tournesol. L'*eau* de chaux en est troublée, et une grande quantité d'*eau* acidule redissout le carbonate de chaux formé. Cette *eau* décompose le savon. Lorsqu'on la fait bouillir, il s'en dégage du gaz acide carbonique.

Les acides minéraux libres dans une *eau*, sont reconnoissables en ce qu'elle rougit la teinture de tournesol d'une manière constante.

Lorsqu'une *eau* contient de l'acide sulfurique, les nitrates, muriates et acétates de barite, de strontiane et de chaux, y forment un précipité, ainsi que l'acétate de plomb.

La barite est surtout le réactif le plus sensible pour l'acide sulfurique libre; elle peut constater la présence de $\frac{1}{1000000}$. Si l'*eau* contient des alcalis, il faut les saturer auparavant par l'acide nitrique ou muriatique; il faut encore que le précipité formé par la barite ne soit pas soluble dans les acides.

L'acide muriatique peut être reconnu par le précipité blanc qu'il forme avec le nitrate d'argent. Il faut, pour qu'il se précipite seulement du muriate d'argent, que les alcalis ou les carbonates alcalins, soient préalablement

traités par l'acide nitrique ; s'il y a de l'acide sulfurique, il doit être enlevé par le nitrate de barite.

On découvre l'acide boracique par l'acétate de plomb, avec lequel il forme un précipité insoluble dans l'acide acétique. Si l'on veut s'assurer de la présence de l'acide boracique, il faut saturer auparavant les alcalis et les terres par l'acide acétique, et enlever l'acide sulfurique par l'acétate de strontiane, et l'acide muriatique par l'acétate d'argent.

Lorsque l'*eau* contient de la soude ou d'autres alcalis, elle brunit la teinture de curcuma, et rend la teinture de fernambouc violette ; cela a même lieu lorsque les alcalis sont combinés avec l'acide carbonique ; mais il est nécessaire que l'acide libre soit dégagé. Il ne faut cependant pas perdre de vue que l'*eau* de chaux agit sur ces teintures comme les alcalis. L'*eau* qui est chargée de magnésie et de chaux, et dissoute par l'acide carbonique, agit sur le fernambouc comme les alcalis, aussitôt que l'acide carbonique libre est suffisamment dégagé.

La barite se reconnoît par le précipité blanc insoluble qu'elle forme avec l'acide sulfurique étendu d'eau.

La chaux peut être reconnue par l'acide oxalique, qui forme avec elle un précipité blanc. S'il y a un acide minéral dans l'*eau*, il faut qu'il soit préalablement saturé ; s'il y a de la barite, il faut l'enlever par l'acide sulfurique. La magnésie est précipitée très-lentement par l'acide oxalique, tandis que la chaux se précipite sur-le-champ.

On peut reconnoître la silice en évaporant l'*eau* jusqu'à siccité, et en traitant le résidu par l'acide muriatique ; la silice reste insoluble.

La présence de l'alumine et de la magnésie peut être reconnue par les réactifs suivants. L'ammoniaque pure les précipite toutes les deux, et ne précipite aucune autre terre, pourvu que l'acide carbonique ait été enlevé préalablement par la soude ou par l'ébullition. L'*eau* de chaux ne précipite que ces deux terres, si toutefois l'acide carbonique a été chauffé par l'ébullition, et l'acide sulfurique enlevé par le nitrate de barite. L'alumine précipitée avec la magnésie, peut être séparée en faisant bouillir le pré-

cipité avec une lessive de potasse, qui dissout l'alumine sans attaquer la magnésie.

Le carbonate de soude agit sur le curcuma. L'*eau* qui contient ce sel, précipite à froid les muriates de chaux et de barite, tandis qu'il ne précipite pas les sels à base de magnésie, à moins d'employer l'ébullition. Il décompose en outre les nitrates de mercure, d'argent, et l'acétate de plomb. Tous ces précipités sont solubles dans l'acide nitrique.

L'*eau* qui contient de la soude, précipite le sublimé corrosif en rouge brunâtre; cela n'a pourtant pas lieu quand l'*eau* renferme en même temps beaucoup de muriate de soude; alors il se forme un précipité blanc. Lorsqu'il y a beaucoup de muriate de soude, et peu de soude, il n'y a aucun précipité.

Le *carbonate de chaux* en solution par l'acide carbonique libre, forme un précipité avec l'acide oxalique; l'ammoniaque se combine avec l'acide carbonique libre, et le carbonate de chaux se précipite. Lorsqu'on fait bouillir cette *eau*, le carbonate de chaux se précipite; il se dissout dans l'acide nitrique, et forme du sulfate de chaux avec l'acide sulfurique.

Le *carbonate de magnésie* peut être découvert par les mêmes réactifs. Le précipité séparé par l'ébullition, donne, avec l'acide sulfurique, le sulfate de magnésie, qui est très-soluble dans l'*eau*.

Le *carbonate de fer* est reconnoissable à la saveur astringente qu'il communique à l'*eau*. L'acide gallique y forme un précipité noir, le prussiate de potasse un précipité bleu : cette *eau* laisse déposer par le repos, et encore plus rapidement par l'ébullition, un oxide de fer.

Le *sulfate de soude* se distingue par la saveur amère qu'il donne à l'*eau;* avec la barite on forme un sulfate insoluble. L'*eau* rapprochée par l'évaporation, laisse précipiter le sulfate de soude par l'alcool. L'*eau* évaporée précipite avec le nitrate d'argent un sulfate d'argent, qui n'est pas soluble dans l'acide nitrique.

L'*alun* est reconnoissable par sa saveur douce, acerbe; l'ammoniaque en précipite l'alumine, et la barite y démontre l'acide sulfurique.

Le *sulfate de chaux* peut être reconnu par le carbonate de soude ; il se forme un carbonate de chaux. Avec l'acide oxalique, on a un précipité d'oxalate de chaux ; par l'*eau* de barite, un sulfate insoluble. Tous ces précipités ont encore lieu, même lorsqu'on a fait bouillir l'*eau* long-temps, et après l'avoir filtrée.

L'*eau* chargée de sulfate de magnésie, présente à peu près les mêmes caractères que celle chargée de sulfate de soude. Le carbonate de soude neutre ne précipite le carbonate de magnésie qu'à l'aide de l'ébullition. Le sulfure hydrogéné de strontiane précipite aussi le sulfate de magnésie ; il faut pour cela que l'*eau* ne contienne pas d'acide libre, pas même d'acide carbonique.

Le *sulfate de fer* se reconnoît à sa saveur astringente ; la noix de galle et le prussiate de potasse, indiquent la présence du fer, et la barite, celle de l'acide sulfurique.

Le *sulfate de cuivre* est reconnoissable à la saveur nauséabonde qu'il communique à l'*eau ;* un excès d'ammoniaque donne une couleur bleue à cette *eau ;* le prussiate de potasse y forme un précipité d'un brun rougeâtre.

Le *muriate de soude* se distingue à sa saveur. Le nitrate d'argent forme, dans les eaux qui en contiennent, un précipité blanc. On obtient aussi le muriate de soude cristallisé en évaporant convenablement l'*eau.*

Le *muriate de chaux* donne à l'*eau* une saveur amère particulière, désagréable. Le nitrate d'argent, le carbonate de potasse, et l'acide oxalique y forment un précipité.

Le *muriate de magnésie* peut être reconnu par les mêmes moyens, excepté que les carbonates alcalins ne le précipitent pas à froid.

Nitrate de potasse. On reconnoît ce sel en évaporant l'*eau* jusqu'à siccité ; et en projetant le résidu sur des charbons ardents, il y a fusion et légère détonnation. L'acide sulfurique en dégage de l'acide nitrique.

Pour déterminer les rapports de ces substances, on emploie le procédé suivant.

On commence par séparer les gaz, et par déterminer leurs proportions.

A cet effet, on introduit dans une cornue tubulée, ou

dans une fiole dont on connoît la capacité, autant d'*eau*, de manière que, par l'ébullition, elle ne puisse passer par le cou de la cornue. On adapte à la cornue un tube recourbé qui plonge sous des cloches remplies de mercure; on fait bouillir l'*eau* pendant $\frac{1}{4}$ d'heure; le gaz passe sous les cloches : on retire alors le tube du mercure, et on laisse refroidir.

Après le refroidissement, on réduit le gaz à la densité convenable, d'après la formule indiquée à l'article Eudiomètre (*voyez* cet article), et on fait abstraction de l'air.

Si l'on veut séparer l'acide carbonique d'un mélange de gaz, on fait passer sous la cloche de l'ammoniaque liquide. L'ammoniaque absorbe rapidement l'acide carbonique; et par la diminution de volume, on peut déterminer son poids; le résidu sera de l'air atmosphérique provenant des vaisseaux.

On peut aussi, au lieu d'ammoniaque, se servir d'*eau* de chaux.

Si l'on se sert de la cuve pneumatique, il faut employer de l'*eau* chaude, afin que le gaz acide carbonique ne se dissolve pas.

Les gaz hydrogène et gaz azote sulfurés, doivent être recueillis dans l'*eau* tiède : le mercure leur enleveroit le soufre; cette analyse doit être faite à la source.

Pour les *eaux* qui sont foiblement chargées de ce gaz, on en remplit plusieurs flacons; on y met de l'oxide blanc d'arsenic, des cristaux d'acétate de plomb, de l'argent en feuilles, ou bien du mercure coulant; on bouche bien ces différents flacons.

L'arsenic prendra une couleur jaune, l'acétate de plomb donnera un précipité brun, et la surface des métaux se ternira; s'il n'y a aucun changement, l'odeur des eaux est occasionnée par un air marécageux, qui a quelque analogie avec le gaz hydrogène sulfuré, et qui a plusieurs fois induit en erreur sur la nature de la source.

Pour déterminer la quantité de gaz hydrogène sulfuré dans une *eau*, on mesure le gaz séparé par l'appareil pneumato-chimique, et pour absorber l'acide carbonique, on le fait passer à travers de l'*eau* de chaux échauffée; on mesure ensuite le gaz qui reste, on l'agite avec

l'*eau* froide qui dissout le gaz hydrogène sulfuré, et l'air atmosphérique reste comme résidu.

Pour séparer le soufre de l'*eau*, on en introduit 100 pouces cubes dans un flacon, et on y ajoute quelques gros d'acide nitreux concentré. L'hydrogène sulfuré se décompose, et le soufre se précipite en poudre blanche.

On entend par principes fixes, dans les *eaux minérales*, ceux qui ne se volatilisent pas au degré de l'eau bouillante. Après avoir séparé les gaz, on doit déterminer les principes fixes.

Pour les obtenir, on fait évaporer une quantité d'*eau* dans une capsule de porcelaine, couverte d'une gaze ou de papier Joseph, jusqu'à siccité, et on en prend le poids.

On verse sur ce résidu, dans un verre cylindrique, 3 fois son poids d'alcool; au bout de 24 heures, on décante l'alcool, et on lave le résidu avec une nouvelle quantité d'alcool. Tous ces liquides alcooliques doivent être réunis, filtrés et évaporés.

On verse sur le sel desséché une quantité suffisante d'alcool pour dissoudre les sels déliquescents, et pour les séparer d'une quantité de muriate de soude qui a été entraînée par les premières macérations d'alcool. On fait évaporer de nouveau.

Les substances, ainsi dissoutes par l'alcool, peuvent être des principes résineux (si l'*eau* en contient), ou des muriates de chaux, de magnésie et de fer; on y trouvera rarement des nitrates. La dissolution alcoolique peut aussi contenir du sulfate de fer au *maximum*.

Pour connoître les substances dissoutes par l'alcool, on pèse exactement le résidu de l'évaporation; on le dissout dans peu d'*eau*, et on y ajoute la moitié de son poids d'acide sulfurique. On fait évaporer, et on juge le genre d'acide qui se dégage à son odeur; on voit s'il est muriatique ou nitrique.

Si tous les deux acides s'y trouvoient (ce qui est rare), il se dégageroit du gaz muriatique oxigéné, reconnoissable à son odeur.

Après avoir évaporé le mélange jusqu'à siccité et l'avoir fait légèrement rougir, on ramollit le résidu dans un peu d'*eau*. Lorsqu'il contient de la chaux, celle-ci reste

comme sulfate de chaux, et les autres substances se séparent pendant l'évaporation de la dissolution.

S'il y a de la magnésie, on obtient de la liqueur du sulfate de magnésie cristallisé.

Par la quantité de sulfate de chaux et de sulfate de magnésie obtenue, on peut déterminer les quantités des muriates de chaux et de magnésie.

Si l'*eau* contenoit aussi du muriate de fer ou du sulfate de fer au *maximum*, il resteroit dans l'*eau*-mère en magma incristallisable. On le fait évaporer à siccité avec le sulfate de magnésie, et on fait calciner fortement; on redissout par l'eau le sulfate de magnésie, et l'oxide rouge de fer reste sur le filtre.

Le résidu insoluble dans l'*eau* doit être mis en ébullition avec 8 à 10 parties d'*eau*. On décante et on fait bouillir avec une nouvelle quantité d'*eau*, ce qu'on répète jusqu'à ce que l'action soit presque nulle. On fait dessécher le résidu insoluble, et on le pèse; on fait ensuite évaporer la dissolution jusqu'à siccité. Souvent il se précipite du sulfate de chaux en cristaux aciculaires, qui restent insolubles avec la masse saline traitée par l'*eau*. On ajoute à la solution, provenant des sels insolubles, partie égale d'alcool. Le muriate de soude reste en dissolution dans ces circonstances, mais les sulfates de soude et de magnésie se précipitent. Lorsque la liqueur surnageante paroît claire, on la décante, et on lave le résidu salin avec un mélange de partie égale d'alcool et d'*eau*.

Si ce précipité contient deux ou plusieurs sels, on ne peut les séparer exactement par la cristallisation, parce qu'ils sont également solubles dans l'*eau*.

Il est préférable de les décomposer; pour cela on y verse un peu d'*eau* de chaux; s'il n'y a pas de précipité, on peut conclure que le sel est uniquement composé de sulfate de soude.

Comme le précipité peut être aussi du sulfate de magnésie, on dissout alors le sel dans l'*eau*, et on précipite la magnésie de la liqueur bouillante par le carbonate de potasse. On convertit la magnésie séparée en sulfate, et on calcule le poids de sulfate de soude qui peut y avoir existé avec le sulfate de magnésie.

On fait évaporer la liqueur saline alcoolique privée des sulfates ; le muriate de soude cristallise peu à peu en cubes. On fait évaporer le liquide jusqu'à siccité, et on détermine exactement le poids du muriate de soude.

Si, par un examen préliminaire, on découvre dans une *eau* un sel alcalin prédominant, qui est ordinairement du carbonate de soude, l'analyse est moins compliquée : dans ce cas, l'*eau* ne peut pas contenir ni des sels terreux, ni des sels métalliques. Les sels qui peuvent s'y trouver avec le carbonate de soude, sont ordinairement du sulfate et du muriate de soude.

Après avoir évaporé à siccité l'*eau* alcaline, on pèse le résidu ; il faut le redissoudre dans l'*eau*, et le neutraliser exactement par l'acide nitrique, en faisant une expérience comparative avec le carbonate de soude pour déterminer la quantité d'acide nitrique nécessaire ; on précipite alors le liquide par le nitrate d'argent. Le poids du muriate d'argent obtenu peut indiquer la quantité de muriate de soude contenu dans la liqueur.

Par l'*eau* de barite, on peut déterminer la quantité de sulfate de soude.

On verse sur le résidu insoluble dans l'eau 2 à 3 fois son poids d'acide muriatique, et on chauffe légèrement. On filtre la liqueur, et on lave le résidu qui est de la silice.

Si la liqueur muriatique contient un peu de fer, il faut y ajouter de la potasse ou de la soude jusqu'à ce que l'acide ne prédomine plus sensiblement ; alors il faut en séparer le fer par le succinate de soude ; le précipité bien calciné peut indiquer la quantité de fer.

On précipite alors la liqueur encore bouillante par le carbonate de soude. Les terres précipitées, la chaux et la magnésie doivent être séparées, comme cela est indiqué plus haut, par l'acide sulfurique.

L'analyse des *eaux minérales* est une des opérations les plus difficiles en chimie ; il faut être très-exercé pour y reconnoître, par des réactifs, les substances qui sont en dissolution. Il n'est pas moins facile de séparer les différentes matières et d'en déterminer la quantité. Si l'on fait attention que le poids des substances ne fait souvent que $\frac{1}{6000}$ de l'*eau*, et que ces substances sont quelquefois au

nombre de 8, dont chacune ne fait peut-être que $\frac{1}{100000}$ de l'*eau minérale*, on se convaincra facilement qu'une analyse exacte doit exiger un manipulateur très-habile.

Kirwan a donné un procédé pour déterminer la quantité de sels qui existent dans l'*eau*, d'après leur pesanteur spécifique, de manière que l'erreur ne peut pas surpasser 1 à 2 pour 100. Voici sa méthode.

On déduit la pesanteur spécifique de l'*eau* distillée de celle de l'*eau minérale* à examiner, et on multiplie la différence par 1,4. Le produit est le poids du sel dans une quantité d'*eau* donnée, qui est égale au nombre dont on s'est servi pour désigner la pesanteur spécifique de l'*eau* distillée.

Supposons que la pesanteur spécifique d'une *eau minérale* soit 1,079, ou bien 1079 (celle de l'*eau* distillée étant 1000). On soustrait alors 1000 de 1079, et on multiplie la différence 79 avec 1,4.

Le nombre 110,6 qui en résulte indique que 1000 parties d'*eau* contiennent 110,6 parties de substances salines.

Les sels dont on trouve la quantité par le calcul sont supposés sans *eau* de cristallisation; dans cet état, privé d'*eau*, il faut toujours entendre les sels provenant d'une analyse.

Voici les parties constituantes de quelques *eaux minérales* les plus estimées en Allemagne.

Cent livres d'*eau* de Dribourg contiennent, selon Westrumb :

Muriate de soude cristallisé .	23 grains.
Muriate de chaux.	6
Muriate de magnésie. . . .	93
Sulfate de soude cristallisé . .	1168
Sulfate de magnésie cristallisé.	285
Carbonate de fer	133
Carbonate de chaux. . . .	689
Carbonate de magnésie . . .	24
Carbonate d'alumine (1). . .	5
Sulfate de chaux.	1085
Principe résineux.	13
	3534 grains.

(1) L'existence du carbonate d'alumine dans cette *eau* paroît très-douteuse; nous ne savons pas non plus comment le muriate de chaux peut

Cent pouces cubes de cette *eau* contiennent 175 pouces cubes de gaz acide carbonique, ou bien, 100 livres d'*eau* contiennent 1400 grains d'acide carbonique.

Dans 100 livres d'*eau* de Pyrmont, Westrumb a trouvé,

Muriate de soude cristallisé . .	122 grains.
Muriate de magnésie	134
Sulfate de soude cristallisé. . .	289
Sulfate de magnésie cristallisé .	547
Carbonate de fer.	105½
Carbonate de chaux.	348¾
Carbonate de magnésie. . . .	339
Sulfate de chaux	868
Principe résineux	9
	2762¼

Cent pouces cubes de cette *eau* contiennent 187 ½ pouces cubes de gaz acide carbonique, ou bien, 100 livres d'*eau* contiennent 1500 grains d'acide carbonique.

Reuss a trouvé dans 100 livres d'*eau* d'Éger,

Carbonate de soude cristallisé .	1090⅕ grains.
Muriate de soude cristallisé . .	555
Sulfate de soude.	3344¾
Carbonate de fer.	80
Carbonate de chaux.	92
	5161⅘

Cent pouces cubes d'*eau* d'Eger, contiennent 162 $\frac{5}{10}$ pouces cubes de gaz acide carbonique.

Bergmann a trouvé dans 100 livres d'*eau* de Spaa,

Carbonate de soude cristallisé .	154$\frac{6}{11}$ grains.
Muriate de soude	18$\frac{2}{11}$
Carbonate de fer.	59$\frac{2}{11}$
Carbonate de chaux.	154$\frac{6}{11}$
Carbonate de magnésie. . . .	363$\frac{7}{11}$
	750$\frac{1}{11}$ grains.

exister avec le sulfate de soude. Une nouvelle analyse de cette *eau* seroit à désirer. (*Note des Traducteurs.*)

Dans 100 pouces cubes d'*eau*, Bergmann a trouvé 45 pouces cubes de gaz acide carbonique.

Cent livres d'*eau* de Meinberg contiennent, d'après Westrumb,

Muriate de soude cristallisé . .	4950 grains.
Muriate de magnésie	531¼
Sulfate de soude cristallisé. . .	300
Carbonate de fer.	12½
Carbonate de chaux	741
Carbonate de magnésie. . . .	112½
Sulfate de chaux.	1600
Principe résineux	18¼
	8266

Cent pouces cubes de cette *eau* contiennent, d'après Westrumb, 50 pouces cubes de gaz acide carbonique.

Cent livres d'*eau* de Wildungen contiennent, d'après Stucke,

Carbonate de soude cristallisé .	680 grains.
Muriate de soude cristallisé . .	670
Sulfate de soude cristallisé. . .	80
Carbonate de fer.	25
Carbonate de chaux.	620
Carbonate de magnésie. . . .	788
Principe résineux	25
	2888

Dans 100 pouces cubes de cette *eau*, se trouvent 141 $\frac{2}{5}$ pouces cubes de gaz acide carbonique.

Cent livres d'*eau* de Schwalbach, ont donné pour résultat :

Carbonate de soude cristallisé .	$16\frac{2}{5}$ grains.
Muriate de soude cristallisé. . .	$13\frac{4}{5}$
Carbonate de fer.	$80\frac{5}{9}$
Carbonate de chaux.	$91\frac{2}{5}$
Carbonate de magnésie. . . .	$55\frac{4}{9}$
Sulfate de chaux.	$44\frac{4}{9}$
	$302\frac{7}{9}$

Dans 100 pouces cubes d'*eau* de Schwalbach, ont

été trouvés 183 pouces cubes de gaz acide carbonique.

Klaproth, qui a analysé l'*eau* de Riepoldsauer en Furstemberg, a trouvé dans 100 livres,

Sulfate de soude sec	1152,3 grains.
Muriate de soude sec	62,5
Carbonate de soude sec . . .	25
Carbonate de chaux.	10125
Carbonate de magnésie. . . .	25
Oxide de fer	25
Silice	37,5
	2339,8

Cent livres de cette *eau* contenoient 4150 pouces cubes de gaz acide carbonique.

Klaproth a trouvé dans 100 pouces cubes d'*eau* d'Ilmenau en Souabe, près de Tubinge, dont il a examiné cinq sources qui vont être indiquées par les nombres 1, 2, 3, 4, 5, le résultat suivant.

	N° I. grains.	N° II. grains.
Sulfate de magnésie avec une trace de gypse	5,75	5,00
Muriate de soude	0,30	0,30
Muriate de magnésie	0,20	0,20
Carbonate de chaux	25,00	27,75
Carbonate de fer	0,0	0,75
Silice	1,00	1,00
Principe résineux	0,30	0,30
	32,55	35,30
	pouces cubes.	
Gaz acide carbonique	104	105

	N° III. grains.	N° IV. grains.	N° V. grains.
Sulfate de magnésie	5,50	6,00	5,75
Muriate de soude	0,30	0,30	0,30
Muriate de magnésie.	0,20	0,20	0,20
Cabonate de chaux	28,25	31,00	29,75
Carbonate de fer	1,00	1,50	1,00
Silice.	1,00	1,00	1,00
Principe résineux.	0,30	0,30	0,30
	36,55	40,30	38,20
	pouces cubes.		
Gaz acide carbonique	104	112	115

Klaproth a trouvé dans 100 pouces cubes d'*eau* de Carlsbad,

	Eau du Sprudel. grains.	Nouvelle source. grains.	*Eau* du Château. grains.
Carbonate de soude sec . .	39,000	38,50	37,500
Sulfate de soude sec . . .	70,500	66,750	66,500
Muriate de soude	34,625	32,500	33,000
Carbonate de chaux . . .	12,000	12,325	12,750
Silice	2,500	2,125	2,125
Oxide de fer.	0,125	0,125	0,062
	159,750	152,375	151,937
	pouces cubes.		
Gaz acide carbonique. . . .	32	50	53

Une connoissance plus exacte des *eaux minérales*, a mis le chimiste à même d'en préparer artificiellement. Il peut augmenter les substances qui ont un grand effet, et diminuer celles qui n'agissent pas sur l'économie animale.

La base d'une telle composition est de l'*eau* la plus pure possible; ou bien une *eau* qui contient déjà quelques-unes des substances qu'on veut y faire entrer. Dans plusieurs cas, on peut employer une *eau* de source, dans d'autres il faut employer une *eau* déjà purifiée.

On dissout les sels en quantité nécessaire dans l'*eau*. Les carbonates terreux et le carbonate de fer ne peuvent y être dissous qu'après avoir fait passer du gaz acide carbonique dans l'*eau*.

On charge l'*eau* d'acide carbonique de plusieurs manières. Une des plus simples est de faire passer le gaz, au moyen d'un tube recourbé, dans un flacon rempli d'*eau* froide à la cuve pneumatique. Lorsque le flacon est rempli au $\frac{3}{4}$ de gaz, on le bouche sous l'*eau* et on l'agite fortement. Au bout de quelque temps, on enlève le bouchon; l'air atmosphérique entre; le gaz acide carbonique restant dans le flacon acquiert par-là la même densité que l'air, et cet état plus dense le rend propre à être absorbé par l'*eau*.

On laisse les flacons encore 24 heures, en les agitant de temps en temps, et on en remplit de petites bouteilles. Plus l'*eau* est froide, plus elle peut absorber de gaz.

On se sert aussi de l'appareil de Nooth ou de Parker. Il consiste en trois vaisseaux de verre; le vase inférieur qui sert à dégager l'acide carbonique a un col large qui s'élève perpendiculairement; il a une autre tubulure par laquelle on fait passer les matériaux propres au dégagement du gaz.

Le vase intermédiaire a une forme sphérique, pourvue de 2 tubulures, l'une supérieure et l'autre inférieure. La dernière se trouve précisément opposée à l'ouverture verticale du haut; elle tient renfermé un bouchon cylindrique de cristal, percé d'un canal; à la surface se trouve une soupape demi-sphérique de verre, au-dessus de laquelle est pratiqué un second bouchon, pourvu de beaucoup de petits canaux. Il y a assez d'espace entre les deux bouchons pour que la soupape puisse céder un peu par en haut. Ce vase intermédiaire sert à contenir l'*eau* qu'on veut charger d'acide carbonique; il ne faut pourtant pas qu'il soit entièrement rempli d'*eau;* il doit s'y trouver encore un peu d'air.

Dans l'emploi de cet appareil, l'acide carbonique, dégagé dans le vase inférieur, passe par le canal du bouchon de cristal, soulève la soupape et pénètre à travers les canaux fins du second bouchon dans l'*eau* du vase intermédiaire. Le gaz y est absorbé d'autant plus rapidement, qu'il y arrive en filets ou en torrents très-fins. *Voyez* la Description de cet appareil dans les Philos. Transact., t. 65, p. 187: la traduction en a été faite dans le Journ. de Crell, t. 1, p. 187.

Cet appareil a le désavantage qu'on ne peut pas charger l'*eau* d'acide carbonique autant qu'elle est capable d'en absorber.

De Vignes a fait quelques améliorations à cet appareil. *Voyez*-en la Description, Journ. de Chim. de Scherer, t. 1, p. 648.

Fierlinger a donné une procédé très-commode pour saturer l'*eau* d'acide carbonique (Annal. de Phys. de Gren, t. 1, p. 64). On remplit des flacons ordinaires de gaz acide carbonique, et on les tient renversés dans l'*eau* pour que l'air ne puisse pas y entrer. Les flacons sont fermés avec des bouchons à soupape. Pour cela on met sur cha-

que flacon un bouchon de liége percé, dont la surface qui se trouve dans l'intérieur du flacon est garnie d'une soupape en étain. Cette soupape peut être creuse à la surface, pour y mettre la limaille de fer qu'on veut dissoudre dans l'*eau* chargée d'acide carbonique.

On plonge les flacons, ainsi bouchés, dans des vases remplis d'*eau*, et on les laisse dans un endroit frais. Plus l'*eau* s'élève au-dessus des flacons, plus le gaz est comprimé et l'absorption rapide. Lorsque le flacon est entièrement rempli d'*eau*, la dernière aura absorbé une quantité de gaz égale à son volume.

Quand l'*eau* est saturée de la quantité convenable d'acide carbonique, on y fait dissoudre les sels qu'on veut y faire entrer.

Il faut y introduire le fer à l'état métallique; l'oxide de fer ne se dissout pas dans l'*eau* chargée d'acide carbonique. La meilleure manière est d'y plonger une lame de fer bien décapée, ou d'attacher un clou long à l'extrémité du bouchon qui plonge dans le flacon d'*eau*.

Semblable au gaz acide carbonique, on charge l'*eau* de la même manière par le gaz hydrogène sulfuré. On a essayé aussi de charger l'*eau* de gaz oxigène et de gaz hydrogène pur.

L'*eau* n'absorbe cependant que de très-petites quantités de gaz oxigène et de gaz hydrogène, à moins qu'on n'emploie des moyens mécaniques particuliers. Comme ses gaz ne restent pas long-temps dans l'*eau*, il faut l'employer sur-le-champ.

Pour préparer l'*eau* de Selz artificielle, on dissout, dans 74 pouces cubes d'*eau* chargée d'acide carbonique, 60 grains de carbonate de soude desséché. On agite la bouteille bouchée jusqu'à ce que le sel soit dissous.

On remplit de cette *eau* entièrement les bouteilles; on y met promptement autant d'acide muriatique pur qu'il est nécessaire pour saturer 50 gr. de carbonate de soude ajouté, et on ferme bien les bouteilles. Par ce moyen, l'acide carbonique contenu dans 50 grains de carbonate de soude se dégage aussi et reste dans l'*eau*. Le carbonate de soude, parfaitement saturé, seroit préférable pour cette opération.

La chaux et la magnésie qui se trouvent dans l'*eau* de Selz naturelle, n'ont pas besoin d'être mises dans l'*eau* artificielle.

Pour charger de fer l'*eau* de Selz artificielle, il convient d'y plonger, quelques heures avant l'usage, un fil de fer brillant, et de fermer la bouteille ensuite. L'*eau* artificielle, ainsi préparée, ne se conserve pas long-temps; le fer s'en précipite bientôt à l'état d'oxide.

Cette précipitation du fer rend difficile la préparation de l'*eau* de Pyrmont, dans laquelle le fer est la partie la plus efficace.

Pour la préparation de l'*eau* de Carlsbad, Klaproth donne le procédé suivant.

Dans une cruche de terre d'une capacité de 2 quarts de Berlin environ, on met, après l'avoir lavé à l'eau bouillante, les sels suivants :

Sulfate de soude cristallisé .	200 grains.
Carbonate de soude cristallisé.	130
Muriate de soude purifié . .	40

On verse dessus un quart de Berlin d'*eau* bouillante, on agite pour opérer la solution, on y ajoute alors un quart de Berlin d'*eau* de Selz; on bouche la cruche avec un bon bouchon, et on la plonge dans l'*eau* bouillante.

En place de sels cristallisés, on peut les employer desséchés. Dans ce cas, on prend 85 grains de sulfate de soude et 50 grains de carbonate de soude.

On peut se passer du carbonate de chaux qui se trouve dans l'*eau* de Carlsbad naturelle.

Les *eaux minérales* artificielles se préparent en grand à Paris, chez Tryare et Jurine.

Par le moyen d'une machine de compression particulière, ils font entrer une bien plus grande quantité de gaz dans l'*eau*, qu'on ne le fait par les moyens ordinaires.

Le dégagement des gaz, par le feu, se fait dans un cylindre métallique qui traverse un fourneau, et qui, à une de ses extrémités, est pourvu d'un appareil qui peut servir à purifier, à recueillir, à layer et à mesurer le gaz.

Par des conduits mobiles, on fait arriver les gaz dans

une pompe par laquelle on les presse dans des tonneaux qui contiennent les substances fixes de l'*eau minérale*.

On prépare deux espèces d'*eau* de Selz; la plus forte contient 5 fois autant d'acide carbonique que son volume d'*eau*; 50 pouces cubes de cette *eau* contiennent :

Carbonate de chaux. . . .	4 grains.
Magnésie	2
Carbonate de soude	4
Sel marin	22

Comme l'acide carbonique est dégagé par l'acide sulfurique, le gaz entraîne quelquefois un peu de cet acide, qui donne à l'*eau* quelque acidité. En général, il seroit à désirer que le gaz acide carbonique fût toujours dégagé par le feu; car il est presque impossible qu'une petite quantité d'acide ne soit entraînée par le gaz.

Une deuxième espèce d'*eau* de Selz ne contient que 4 fois autant de gaz que son volume d'*eau*. On emploie pour cela du gaz acide carbonique, dégagé par le feu et mêlé avec un peu de gaz hydrogène.

L'*eau* de Spa artificielle contient, pour l'*eau* foible, 5 fois autant d'acide carbonique que le volume d'*eau*. Dans 50 pouces cubes d'*eau* sont contenus :

Carbonate de chaux.	2 grains.
Magnésie	4
Carbonate de soude	2
Sel marin	0 1/5
Carbonate de fer.	0 1/2

La plus forte contient les mêmes substances, à l'exception que la quantité de fer y est double.

L'*eau* alcaline gazeuse contient 6 fois son volume d'acide carbonique, et renferme, dans 50 pouces cubes, 144 grains de carbonate de potasse.

L'*eau* de Seidschutz de cette fabrique, contient 5 fois son volume d'acide carbonique, et 50 pouces cubes renferment 144 grains de sulfate de magnésie.

L'*eau* oxigénée contient la moitié de son volume de gaz oxigène.

L'*eau* hydrogénée contient un tiers de son volume de gaz hydrogène.

L'*eau* chargée de gaz hydrogène carboné contient $\frac{2}{5}$ de son volume de gaz.

Quant aux *eaux* sulfureuses, il y en a deux espèces : la plus foible contient la moitié de son volume de gaz hydrogène, et $\frac{1}{32}$ de gaz hydrogène sulfuré. La plus forte est chargée de la moitié de son volume de gaz hydrogène et du quart de gaz hydrogène sulfuré.

Ce sont les proportions présentées par Paul à l'Institut. Le rapport de Fourcroy, Vauquelin, Chaptal, Portal et Pelletan, fait à l'Institut sur cet objet, étoit moins avantageux.

Ces chimistes ne trouvèrent dans l'*eau* de Selz la plus forte, au lieu de 5 fois, que 3 fois de son volume de gaz acide carbonique; dans l'*eau* foible, ils en trouvèrent une quantité encore moindre.

L'*eau* alcaline ne contient que 2 $\frac{1}{2}$ de son volume d'acide carbonique. Les *eaux* chargées de gaz oxigène, hydrogène et hydrogène carboné, ne différoient pas pour la saveur de l'*eau* ordinaire.

Pour l'analyse et la synthèse des *eaux minérales*, *voyez* les Mémoires Physico-Chimiques de Westrumb, t. 1, p. 1; *Bergmann*, de Analysi aquarum, Opuscul., t. 1, p. 56; *idem*, de Aquis medicalis frigidis arte parandis, Opusc., t. 1, p. 177 et 288; Mémoire sur l'analyse des *eaux* de Selters, dans les Mémoires présentés à l'Académie, t. 2, p. 53; *Duchanoy*, sur les *Eaux minérales*; Analyse des *eaux* de Carlsbad, de Rippoldsauer et d'Imnau, par Klaproth; *voyez* ses Mémoires sur les Minéraux, t. 1 et 2.

EAU DE RABEL. *Voyez* ETHER SULFURIQUE.

EAU ROYALE ou RÉGALE. *Voyez* ACIDE NITRO-MURIATIQUE.

EAU SURE DES AMIDONNIERS. *Voyez* AMIDON.

EAU-DE-VIE. Vinum aductum. *Branntwein.*

Toutes les substances qui sont propres à subir la fermentation vineuse, et dans lesquelles le principe sucré ou le principe farineux, ou bien l'un et l'autre ensemble abondent, peuvent être employées pour l'extraction de l'*eau-de-vie.*

Quoique les matières dont on retire l'*eau-de-vie* soient très-différentes, ce liquide est toujours une combinaison avec plus ou moins d'*eau*, et ses parties principales s'associent toujours l'odeur et la saveur des matières qui ont servi à la fermentation; de-là dérivent les différentes espèces d'*eaux-de-vie.*

Lorsqu'on emploie le raisin ou le vin, le produit est appelé *eau-de-vie* de France. Celle qu'on retire du suc des cannes à sucre nouvellement exprimées, et de l'*eau*-mère du sucre, est appelée rhum, taffia ou esprit de sucre. On prétend que l'arac est le produit d'un mélange de suc d'*areca catechu* et du riz, qu'on fait fermenter; pour l'*eau-de-vie* de grains, on emploie surtout le seigle.

Presque toute l'*eau-de-vie* préparée dans l'Europe septentrionale provient des grains; elle contient à peu près 0,68 d'*eau.* Sa saveur est aigre, piquante, goût qui provient principalement du gluten des grains, décomposé par la chaleur. Par des distillations répétées, on peut lui enlever une grande quantité d'*eau;* il est plus difficile de lui enlever le goût désagréable et piquant.

Si l'on veut préparer l'*eau-de-vie* de grain, on l'égruge, après en avoir fait du malt; on y verse de l'*eau* chaude, et lorsque la masse est refroidie jusqu'à 30 degrés centig., on y ajoute de la levure.

Au moment où la fermentation spiritueuse est finie, on transporte le mélange dans l'alambic. Le liquide qui passe le premier est de l'alcool mêlé d'*eau* et de parties acides et empyreumatiques.

On conduit la distillation de manière que l'alcool coule sans interruption. On continue jusqu'à ce que le produit ne s'enflamme plus; on distille alors pour la seconde fois.

Lorsqu'on conduit la fermentation avec soin, en évitant la formation du vinaigre, et si on a soin que la masse

ne s'attache pas au fond de l'alambic, la saveur de l'*eau-de-vie* sera moins piquante.

Chaptal, dans ses Éléments de Chimie, t. 3, p. 290, a proposé d'autres alambics. Tout se réduit à faire élever les vapeurs facilement, et à les condenser le plus promptement possible.

Lorsqu'on rectifie l'*eau-de-vie* de grains sur du charbon calciné, ou bien si l'on introduit quelques charbons dans des tonneaux d'*eau-de-vie*, et qu'on distille après, on lui enlève presque toute la saveur piquante. La filtration de l'*eau-de-vie* à travers le charbon, et l'addition de quelques gouttes d'éther acétique, par pinte, peut aussi masquer en grande partie son odeur empyreumatique. Lorsqu'on distille un mélange de 100 parties d'*eau-de-vie* de grains, 10 livres de charbon calciné en gros morceaux, une demi-livre d'acide sulfurique concentré, et 4 livres de vinaigre, on a pour produit une *eau-de-vie* qui n'a plus de saveur piquante, et qui s'approche entièrement de l'*eau-de-vie* de France. Le procédé de Hermbstædt, de purifier cette *eau-de-vie* traitée par le charbon et l'acide sulfurique, consiste en ce qu'il ajoute au *quart* de Berlin 6 gros d'acide acétique dulcifié. Ce composé se prépare en broyant ensemble 8 livres d'acétate de potasse ou de soude, avec une demi-livre d'oxide noir de manganèse ; on verse dessus un mélange de 7 livres d'alcool et de 3 livres d'acide sulfurique. Au bout de 3 jours, on distille dans une cornue, et l'on retire 6 livres de produit.

Pour la préparation de l'*eau-de-vie* de grains, de fruits, de pommes de terre, de carottes, de betteraves, etc., *voyez* les ouvrages techniques de Hermbstædt.

Pour l'extraction de l'*eau-de-vie* de pommes de terre, de carottes, de la poirée et de panais, *voyez* Keith, the Farmer Magazine, t. 4, p. 22. Cet ouvrage mérite la plus grande attention ; il y démontre qu'un arpent rapporte trois à quatre fois autant que s'il produisoit du grain.

Voyez aussi le Fabricant de liqueurs, par Demachy et Dubuisson ; Procédés de distillation, par Westrumb (ouvrage allemand) ; de même, les Ouvrages allemands de Breitenbach, de Neuhahn, de Weise et Hermbstædt, qui traitent de cet objet.

EBULLITION. *Voyez* Eau.

ECAILLES DE POISSONS. *Voyez* Corne.

ÉCROUISSAGE DES MÉTAUX. *Voyez* Métaux.

ECUME DE MER. Spuma marina, Leucaphrum. *Meerschaum.*

La couleur de ce fossile est presque d'un jaune isabelle. Il a une cassure mate, terreuse, est gras au toucher, donne une raclure éclatante, est très-tendre et très-léger. Sa pesanteur spécifique est, d'après Klaproth, de 1,600. Projeté sur des charbons ardents, il sue, exhale une odeur fétide, devient dur et parfaitement blanc.

Klaproth a analysé un fossile d'Eski-Scheher, en Natolie ; il est composé de

Silice	50,50
Magnésie	17,25
Eau	25,0
Acide carbonique	5,0
Chaux	0,50
	98,25

EFFERVESCENCE. *Aufbrausen.*

L'*effervescence* est le phénomène, plutôt encore que l'opération dans laquelle on dégage, du sein d'un liquide, des fluides élastiques, dont les bulles, en traversant le liquide, l'agitent, le soulèvent, le recouvrent de mousse ou d'écume.

EFFLORESCENCE. Efflorescentia. *Beschlag.*

On appelle ainsi le phénomène qui a lieu lorsque la surface des sels naturels ou artificiels, exposés à l'air, se couvre de poussière.

Dans la plupart des sels, ce phénomène dérive de ce que l'eau de cristallisation est enlevée. On appelle ces sels, qui se couvrent de poussière, *sels efflorescents ;* tels sont les soudes sulfatée, carbonatée, phosphatée, etc.

On appelle aussi *efflorescence* la couche saline qui se forme sur les murs des édifices, les terres salpêtrées, les

schistes alumineux, etc.; c'est encore l'air qui enlève aux sels dissous l'humidité. On nomme même quelquefois *efflorescence*, l'oxidation qui se forme à la surface des mines, comme, par exemple, sur les mines de cobalt.

Dans tous les phénomènes d'*efflorescence*, l'air joue le principal rôle.

ELECTRUM. *Voyez* Succin.

ÉLÉMENTS. *Voyez* Parties constituantes.

ÉLEMI. Resina elemi. *Elemiharz.*

On distingue deux espèces d'*élemi*; l'une, *élemi* orientale ou d'Ethiopie, qui provient de l'amyris zeylandica L., arbrisseau qui croît en Ethiopie et dans l'Inde.

Cette résine nous arrive en masse de 2 à 4 livres, enveloppée de feuilles de palmier. Elle est d'un jaune blanchâtre, tirant un peu sur le vert; dure à l'extérieur, et tenace dans l'intérieur; elle se ramollit facilement par la chaleur de la main; elle est demi-transparente, a une odeur agréable de fenouil et une saveur aromatique; elle se dissout entièrement dans l'alcool et dans les huiles éthérées; à la distillation, elle donne $\frac{1}{16}$ d'huile volatile.

La seconde espèce, moins rare, nous vient d'Amérique dans des caisses. On prétend qu'elle provient de l'amyris elemifera L., arbrisseau qui croît à Carolina, au Brésil et dans la nouvelle Espagne. Elle est plus dure que l'espèce précédente, translucide, d'un jaune pâle verdâtre, friable, d'une saveur amère et d'une odeur d'anéthi; elle se dissout entièrement dans l'alcool. Sa pesanteur spécifique est, selon Brisson, de 1,018.

ELIXIR ACIDE DE DIPPEL. *Voyez* Ether sulfurique.

ÉMAIL. Encausticum. *Email.*

On entend par *émail* un flux vitreux dont on se sert pour enduire les métaux. Il y en a de *transparent* et d'*opaque*. La base de l'un et de l'autre est un verre fusible qu'on peut rendre opaque par l'oxide d'étain.

Clouet a donné, dans les Ann. de Chim., t. 34, le procédé suivant.

L'*émail* blanc, pour la porcelaine ou pour les métaux, se prépare en calcinant un mélange de 100 parties de plomb avec 15, 20, 30 jusqu'à 40 parties d'étain.

L'alliage s'oxide facilement au contact de l'air; on enlève l'oxide et on continue de chauffer.

On fait un *émail* avec 100 parties de cet oxide, 100 parties de sable et 25 de sel marin, qu'on fait fondre dans un four à faïence.

Pour avoir un *émail* très-fusible, on y ajoute un quart de *minium*.

Il faut que le sable employé soit composé de 3 parties de sable siliceux et de 1 partie de talc.

Les diverses couleurs de l'*émail* sont dues aux oxides métalliques. Le pourpre a pour base, de l'or; le vert, l'oxide de cuivre; et le bleu, l'oxide de cobalt.

Un flux de verre blanc, de borax, de nitre et d'antimoine diaphorétique, est très-propre pour l'*émail* bleu.

L'oxide de manganèse donne un *émail* violet; celui de fer, un noir, et celui d'argent, un jaune. Les oxides de plomb et d'antimoine remplissent le même but.

L'*émail* doit être plus fusible que le métal qu'on veut couvrir. Pour l'or, l'argent, le cuivre, le fer, on y porte l'*émail* pulvérisé, humide, et, quand la couche est sèche, on chauffe dans la moufle et on polit ensuite. Si l'on veut peindre sur la surface, on emploie les oxides métalliques propres à cet effet, et on fait chauffer une seconde fois. Il faut que ces matières colorantes soient plus fusibles que l'*émail* lui-même. Voyez *Brongniart*, Ann. de Chimie, t. 9; et *Clouet*, idem, t. 34.

ÉMERAUDE. Silex smaragdus *Wern. Smaragd.*

L'*émeraude* est presque toujours cristallisée; sa forme primitive est le prisme héxaèdre régulier.

Sa couleur est le vert le plus vif, appelée *vert d'émeraude;* sa cassure transversale est lamelleuse; la cassure principale est conchoïde; la surface des cristaux est lisse et brillante; l'intérieur est d'un éclat de verre. Les cris-

taux sont ordinairement transparents; lorsque leur couleur est bien foncée, ils ne sont que translucides.

L'*émeraude* a presque la même dureté que le quartz; sa pesanteur spécifique est de 2,65 à 2,775; sa réfraction est double; elle devient électrique par le frottement, mais point par la chaleur. A un feu violent, elle perd sa couleur, et devient opaque; elle fond à une température de 150 degrés du pyromètre de Wedgwood en une masse opaque colorée. Selon Dolomieu, elle fond au chalumeau.

On rencontre l'*émeraude* plus particulièrement au Pérou; on la trouve aussi en Afrique, dans les montagnes entre l'Ethiopie et l'Egypte, au-delà de l'Asseran. Dolomieu l'a trouvée dans le granit d'Elbe. Dernièrement on l'a rencontrée implantée dans le schiste micacé au pays de Salzbourg.

Cent parties d'*émeraude* sont composés, d'après

	Vauquelin,	Klaproth,
Silice	64,60	68,50
Alumine	14,00	15,75
Glucine	13,00	12,50
Oxide de chrôme . .	3,50	0,30
Chaux	2,56	0,25
Oxide de fer	0,0	1,00
Humidité et matières volatiles	2,00	0,0
	99,66	98,30

La quantité de chrôme a été probablement trouvée en proportion plus considérable par Vauquelin, parce que l'échantillon étoit d'un vert plus vif. *Voyez* article Béril.

On polit l'*émeraude*, et elle sert alors d'ornement.

ÉMERIL. Ferrum ochraceum smiris *Wern. Smirgel.*

La couleur de ce fossile tient le milieu entre le noir grisâtre et le gris bleuâtre; il est rarement en masse; le plus souvent on le trouve implanté avec d'autres fossiles. Il est foiblement brillant, translucide sur les bords; sa cassure est raboteuse, d'un grain fin; il est très-dur; sa pesanteur spécifique est 3,992. On le rencontre plus par-

ticulièrement à Naxos, dans plusieurs îles de l'Archipel, dans la vieille Castille et l'Estremadure, dans plusieurs contrées de l'Allemagne, et près de Schwarzenberg en Saxe, etc.

Il est composé, d'après Smithson Tennant, de

Alumine	80
Silice	3
Fer	4
	87

Tennant a examiné une variété d'*émeril*; il y a trouvé

Alumine	50
Oxide de fer	32
Silice	8
	100

On emploie l'*émeril*, après l'avoir pulvérisé, lavé et desséché, pour polir le verre, les pierres, l'acier et d'autres métaux.

ÉMÉTIQUE. *Voyez* TARTRE STIBIÉ.

EMPOIS. *Voyez* AMIDON.

ÉMULSION. Emulsio. *Emulsion.*

On appelle *émulsion* un liquide opaque laiteux tenant en suspension des parties caséeuses, huileuses, mucilagineuses, résineuses, etc., etc. Les substances ne paroissent que mêlées à l'eau.

On distingue deux espèces d'*émulsions*.

L'*émulsion* de semence peut être obtenue de tous les fruits qui donnent une huile grasse par l'expression. En triturant ces semences avec l'eau, on obtient un liquide laiteux. L'*émulsion* d'amande contient, d'après Proust, une partie caséeuse animale combinée avec de l'huile, du mucilage et du sucre. (Journ. de Physiq., t. 55.)

D'autres *émulsions* se préparent en combinant des sub-

stances résineuses et grasses avec l'eau par un intermède.

La gomme arabique mêlée avec un peu d'huile donne, en la triturant avec l'eau, une *émulsion*. Le spermaceti, le guayac, le baume de copahu, le camphre, etc., donnent une *émulsion* avec de l'eau par le moyen du sucre, du jaune d'œuf, des mucilages, etc.

Les sucs de végétaux desséchés qui contiennent de la gomme et de la résine, donnent une *émulsion* avec de l'eau par la simple trituration.

ENCRE. Atramentum scriptorium. *Dinte.*

L'*encre* est un liquide noir dont on se sert pour écrire. Comme cet objet présente un grand intérêt, on a beaucoup de procédés pour faire une bonne *encre*.

L'*encre* doit être convenablement liquide, pas trop épaisse, noire, sans changer de nuance en séchant; et, dans cet état, elle ne doit pas être gluante.

Il seroit trop long de citer toutes les recettes de Lemery, Geoffroy, Macquer, Lewis, Ribaucourt, etc. Tout se réduit à tenir suspendu, dans un liquide, le fer combiné avec l'acide gallique et le principe astringent. Comme l'acide gallique et le tannin ne peuvent former, avec le sulfate de fer au *minimum*, un précipité noir, il faut que le sulfate soit oxidé au *maximum*.

Le fer prend à la longue une plus grande quantité d'oxigène; de-là provient que l'*encre* pâle noircit par un laps de temps.

Un acide libre est nuisible à l'*encre*, parce qu'il dissout le galate et le tannate de fer. L'eau de rivière (puisée avant que le soleil n'y donne) ou l'eau de pluie, est préférable au vinaigre pour la préparation de l'*encre*.

Il faut éviter un excès de fer, car ses parties se précipitent, et l'*encre* devient brune.

Lorsqu'on plonge un morceau de tôle dans l'*encre*, les particules noires se déposent en peu de temps. Plusieurs métaux agissent de la même manière; de-là provient vraisemblablement que l'*encre* perd de sa qualité dans des vaisseaux métalliques.

Lewis est arrivé aux résultats suivants. Parmi toutes

les substances astringentes, les noix de galle méritent la préférence.

Le bois de campêche donne plus de couleur, entraînant presque $\frac{1}{5}$ de fer de plus dans le mélange. Une partie de sulfate de fer, contre 3 parties de noix de galle, lui ont paru la meilleure proportion. Plus de sulfate de fer rend d'abord l'écriture plus noire, mais elle ne résiste pas à l'action de la lumière et de l'air.

Le professeur Robinson a donné la recette suivante :

Bois de campêche râpé	1	once
Noix de galle	3	
Gomme arabique	2	
Sulfate de fer	1	
Girofles	1	gros.
Eau de pluie	2	quarts.

On fait bouillir l'eau avec le bois et la gomme, et on fait évaporer le liquide jusqu'à moitié; dans la décoction encore chaude, on met la noix de galle et les girofles. Lorsque la liqueur est presque refroidie, on y ajoute le sulfate de fer.

Au bout de quelque temps on décante l'*encre*, et on la conserve dans un endroit obscur. Les girofles, suivant lui, empêchent l'*encre* de moisir; on parvient au même but, en ajoutant une petite quantité de sublimé corrosif.

On a remplacé la noix de galle par d'autres substances qui contiennent également de l'acide gallique et du tannin; comme le brou de noix, la racine du noisetier, le sumac, l'écorce d'aune, etc. Toutes ces substances précipitent en noir le sulfate de fer; mais la couleur n'est jamais si intense qu'avec la noix de galle.

Vogler a substitué à la noix de galle la racine de tormentille.

Dans les temps modernes, on a cherché à découvrir une *encre* qui résistât à l'action de l'acide oxi-muriatique. Les anciens se servoient, en place d'*encre*, d'un charbon très-divisé; les écritures qu'on a trouvées à *Herculanum*, existent encore aujourd'hui; cette *encre* a pourtant le désavantage qu'on peut enlever les traits par le frottement.

Lewis recommande d'ajouter à l'*encre* ordinaire autant de charbon pulvérisé qu'elle peut en tenir en suspension. D'après Proust, on peut employer de la craie noire d'Espagne, qui contient, outre l'alumine, 0,7 de charbon.

Westrumb fait une *encre* indestructible par l'acide oximuriatique, en mêlant avec une pinte de bonne *encre*, 10 gros d'indigo pulvérisé, et 6 gros de noir de fumée, qu'on a délayé auparavant avec 1 once d'alcool.

Selon Bosc, il faut ajouter à l'*encre* de l'oxide noir de manganèse.

Voyez Recherches chimiques sur l'*Encre*, par Alex. Haldat, Paris, chez Amand Kœnig; *Lewis*, sur la Préparation de l'*Encre*; Dissertation sur l'*Encre* ordinaire, par Ribaucourt, Annal. de Chim., t. 15; *Desormeaux*, sur l'*Encre* noire; dans le Journ. de Pharm. de Trommsdorff, t. 2, p. 157.

Avec toutes les matières colorantes on peut préparer des *encres*, pourvu qu'on ajoute à l'infusion de l'alun et de la gomme arabique.

Encre bleue. On la prépare, selon Struve, en saturant la dissolution de l'indigo dans l'acide sulfurique par l'alumine; selon Girtanner, en délayant le bleu de Prusse dans de l'eau gommée.

Encre jaune. On fait bouillir 4 onces de graines d'Avignon, et ½ once d'alun, avec 1 livre d'eau, pendant une heure; on filtre alors, et on ajoute 1 gros de gomme arabique. Au lieu de graines d'Avignon, on peut employer aussi le safran, mais à plus petite dose; la gomme-gutte peut également servir.

Encre verte. Dans un pot de terre vernissé, on fait bouillir, pendant une heure, en remuant toujours avec une spatule de bois, 2 onces de vert-de-gris, avec 1 livre d'eau; on y ajoute ensuite 1 once de tartre; et après un quart d'heure d'ébullition, on passe à travers un linge; on remet le liquide sur le feu, et on le fait évaporer jusqu'à un tiers de volume.

L'infusion des violettes, les sucs de l'euphorbia lathyris, et de baies de sureau, donnent aussi une *encre* verte.

Encre rouge. On fait bouillir ½ livre de bois de fernambouc, ½ once d'alun avec 1 livre d'eau, jusqu'à réduction de la moitié du liquide. On filtre la liqueur, et on ajoute 1 gros de gomme arabique. Quelquefois on met aussi du tartre et du sucre, environ 1 once de chaque. Une dissolution d'étain rend la couleur plus vive; une décoction saturée de cochenille, avec un peu d'acide tartarique, donne une bonne *encre* rouge. On l'obtient encore plus belle en délayant quelques grains de carmin dans de l'ammoniaque caustique, en ajoutant à la liqueur une quantité suffisante d'eau. *Voyez* Encyclopédie pratique des Manufactures, par le chevalier W., à Liége.

Lorsqu'on fait bouillir 3 onces de fernambouc, 1 once de bois de Brésil, ½ once d'alun, et un gros de gomme arabique, on obtient une *encre* violette.

ENCRE DE LA CHINE. Atramentum Chinense. *Tusch.*

On a eu pendant long-temps des idées fausses sur l'*encre de la Chine*, ainsi que sur plusieurs produits de ces contrées.

D'après Hermann, cette *encre* seroit le suc noir d'un poisson que l'on fait évaporer. Il dit : *Sepia piscis est, qui habet succum nigerrimum instar atramenti, quem Chinenses cum brodio Orizæ, vel alterius leguminis inspissant et in universum orbem transmittunt sub nomine atramenti Chinensis.* (Pauli Hermanni Cynosura, t. 1, § 17, p. 11.)

Grossier, dans sa *Description générale de la Chine*, Paris, 1795, p. 737, donne une notice plus satisfaisante.

L'histoire rapporte qu'en l'an 620 de l'ère chrétienne, le roi de Corca avoit mis parmi les présents qu'il offroit annuellement à l'empereur de la Chine, plusieurs morceaux d'*encre* composée de noir de fumée et de gélatine de corne de cerf. Cette *encre* étoit tellement éclatante qu'elle ressembloit à un vernis. Il n'y a que 900 ans que les Chinois sont parvenus à fabriquer cette *encre*.

Les Chinois la préparent avec le noir de fumée provenant du sapin et de quelques autres bois ; ils y ajoutent un peu de musc, ou quelque autre parfum, pour corriger l'odeur de l'huile. On mêle exactement les différents ingrédients, dont on fait ensuite une pâte fine, qu'on distribue dans de petites formes de bois.

L'intérieur de ces formes contient différentes figures, des oiseaux, des fleurs, etc. ; de l'autre côté se trouvent ordinairement quelques caractères chinois bien exécutés. Les Chinois ont une si grande vénération pour tout ce qui concerne l'écriture, qu'ils distinguent les fabricants de cette *encre*, et qu'ils ne les confondent pas avec les simples mécaniciens.

L'*encre* la plus estimée se prépare à *Hoei-Tchcou*, ville de la province de Kiang-Nan. La manière de faire cette *encre* est même un secret pour les habitants ; on connoît seulement quelques manipulations. Les fabricants ont des maisons dans lesquelles sont construites beaucoup de petites chambres ; on aperçoit des lampes allumées toute la journée ; on différencie toutes ces espèces de fumées d'après la qualité d'huile qu'on y fait brûler.

La fumée d'huile fournit l'*encre* la plus recherchée. Les espèces inférieures, dont l'usage est très-multiplié en Chine, proviennent de la fumée de combustibles moins chers. Les Chinois prétendent que les fabricants d'Hoei-Tcheou se procurent la fumée par la combustion des vieux sapins qui croissent sur les montagnes des environs. Ils disent que ces bois sont brûlés dans des fourneaux particuliers ; que la fumée est conduite par des canaux longs, dans des chambres bien fermées, dont les murs sont couverts de papier ; au bout de quelque temps on ballaie la suie. On recueille aussi la résine qui se sépare pendant la combustion, que l'on fait couler par des tuyaux pratiqués au bout du fourneau.

Les expériences synthétiques et analytiques de l'*encre* de la Chine, s'accordent avec ce raisonnement. Dans le Journal de Physique de Hollande, 1791, Kasteleyn donna le procédé suivant pour l'*encre de la Chine*. On fait rougir du noir de fumée pendant une heure dans une cornue de verre ; on le porphyrise ensuite avec une solution de colle

de poisson ; on fait évaporer convenablement, et on coule dans des formes.

Proust, qui a analysé les meilleures espèces d'*encre de la Chine*, y a trouvé du noir de fumée, une gélatine animale, et un peu de camphre. Le noir préparé à la potasse, mêlé avec la colle-forte, lui donna une *encre* que les hommes qui en font un fréquent usage, préfèrent beaucoup à l'*encre de la Chine*. *Voyez* le nouveau Journal de Chimie, t. 5, p. 597.

ENCRE DE SYMPATHIE. Atratamentum sympatheticum. *Sympathetische Dinte.*

On a donné ce nom à des fluides qui ne font pas des traces visibles sur le papier, mais dont les traits paraissent aussitôt qu'on y fait agir un agent chimique quelconque propre à la nature du fluide.

Beaucoup de substances peuvent remplir ce but ; nous citerons celles qui sont le plus en usage.

La dissolution du safre dans l'acide nitro-muriatique, ou du muriate de cobalt dissous dans 16 parties d'eau, fournit une bonne *encre de sympathie*. Ses traits desséchés sont invisibles sur le papier ; lorsqu'on chauffe le papier, l'écriture paroît d'un beau vert. Ces apparition et disparition peuvent être répétées plusieurs fois. Le phénomène n'est pas encore bien expliqué ; il paroît pourtant que la couleur verte dépend de la concentration de la dissolution de cobalt, et elle disparoît par le refroidissement en attirant l'humidité de l'air.

Hellot n'est pas l'inventeur de cette *encre ;* Moritz et puis Teichmeyer en ont publié la recette.

On prépare, selon Ilsemann, une *encre de sympathie* bleue en faisant dissoudre 1 once d'oxide de cobalt dans 16 onces de vinaigre distillé, qu'on fait évaporer jusqu'à 4 onces ; on filtre alors la solution rosée ; on la fait évaporer jusqu'à 2 onces, et on y fait dissoudre 2 gros de muriate de soude. L'écriture de cette *encre* disparoît par le refroidissement, et reparoît par la chaleur. Lorsqu'on y ajoute encore un peu de sel marin, la solution devient bleue par la chaleur, et rougeâtre par le froid.

Le muriate de cobalt bien pur donne toujours une *encre de sympathie* bleue ; elle n'est verte qu'en raison du fer.

Si l'on écrit avec l'acide sulfurique étendu, les traits ne sont pas visibles, mais ils noircissent en chauffant le papier

L'*encre* ordinaire étendue et décolorée par l'acide nitrique peut faire les fonctions de l'*encre de sympathie*, en faisant passer sur les traits une dissolution alcaline.

Les nitrates d'argent et de plomb deviennent noirs par les sulfures alcalins. L'écriture faite avec le muriate d'or ne paroît pas ; une dissolution d'étain la rend d'un rouge pourpre.

L'acide benzoïque donne une *encre* sympathique qui devient jaune par le gaz nitreux ou par les vapeurs rutilantes de l'acide nitreux.

Selon Brugnatelli, les traits formés par les nitrates de bismuth ou de mercure deviennent visibles lorsqu'on plonge le papier dans l'eau ; le papier acquiert de la transparence, tandis que les traits sont blancs et opaques.

L'écriture faite avec des sucs de végétaux colorés disparoît dans le gaz muriatique oxigéné, tandis que les traits faits avec la céruse paroissent rouges, et ceux avec l'oxide blanc de manganèse deviennent bruns.

Les traces de muriate d'or deviennent d'un rouge foncé par le gaz hydrogène sulfuré, celles des nitrates de mercure, de bismuth et de plomb sont noires, celles de nitrate d'argent d'un jaune pâle.

Les vapeurs d'alcool communiquent aux traits de muriate d'or une couleur pourpre.

ENFER DE BOYLE. *Voyez* MERCURE.

ENGALLAGE. *Voyez* TEINTURE.

ENGRAIS. Stercoratio. *Duenger.*

Le procédé usité dans l'économie rurale de rendre la terre plus fertile par l'addition de diverses substances, repose sur des connoissances chimiques. Pour expliquer tous les phénomènes, il faudroit une analyse exacte de l'*engrais* et du terrain.

Les recherches ingénieuses de Sennebier sur la végétation, et les expériences de Thaer et Einhof, ont déjà éclairci différents objets.

Nous savons qu'un terrain fertile s'épuise par des moissons répétées, et devient beaucoup moins propre à la végétation. Il faut donc que les végétaux prennent autre chose du sein de la terre que de l'eau, car les mêmes phénomènes ont lieu avec un terrain très-humide. L'atmosphère seule ne peut pas fournir les parties nutritives, car elle reste la même.

Dans un terrain abandonné à lui-même, la nature opère la restauration, parce que les plantes qui croissent sur ce sol s'y putréfient en même temps. Ces restes organiques forment une couche de terre fertile (le terreau), qui est propre à faire pousser des végétaux nouveaux; mais si l'on recueille le végétal d'un terrain, il faut que l'art empêche l'épuisement du sol par l'*engrais*. L'*engrais* rend donc au terrain ce que la végétation lui a enlevé.

On choisit de préférence pour l'*engrais* des principes organiques, parmi lesquels le fumier occupe le premier rang; le gypse, la marne, plusieurs sels, comme le sel de Glauber, etc., peuvent remplacer, dans quelques circonstances, l'*engrais;* mais le succès n'est pas le même. Ces substances minérales paroissent agir en enlevant au sol de l'humidité, au lieu de le rendre propre à en absorber et à la retenir plus long-temps.

On trouvera par cette raison que ces *engrais* ne peuvent pas être généralement admis, et que leur emploi doit être réglé par la nature du sol.

Les parties constituantes de l'*engrais* végéto-animal sont du carbone, de l'azote, de l'hydrogène, du soufre, du phosphore, des sels calcaire et magnésien. Quoiqu'on ne sache pas comment ces principes agissent sur la végétation, il paroît que le carbone, une des parties nutritives la plus essentielle, se trouve dans un état particulier dans l'*engrais*. Lorsqu'on verse de l'eau sur l'*engrais* desséché, elle prend une couleur brune. Par l'évaporation, il reste une masse extractive qui contient beaucoup de carbone. Un autre objet non moins important est l'absorption de l'air de l'atmosphère. D'après Ingenhouse et Spallanzani,

le sol et tous les principes organiques absorbent l'oxigène de l'air ; un terrain rempli d'*engrais* doit donc en absorber beaucoup. Les expériences de Humboldt, Gough et Rollo ont fait voir combien l'oxigène peut servir comme excitant dans la végétation. La chaleur qui se développe de l'*engrais* par la décomposition doit être regardée comme favorable à la végétation. A cet égard, l'*engrais* frais devroit être plus efficace, en développant plus de chaleur que celui qui est déjà putréfié.

Voyez *Wallerius*, Principes de l'Agriculture, Berlin, 1764 (ouvrage allemand) ; les Traités d'Agriculture de *Home*, *Ruckert*, *Kirwan* (en allemand) ; *Saussure*, Recherches sur la Végétation ; Annales de *Thaer*, et Archives de l'Agriculture par *Hermbstædt*, etc.

ENNÉACONTAÈDRE. *Voyez* CRISTALLISATION.

ENS-MARTIS. *Voyez* FER.

ENS-VENERIS. *Voyez* CUIVRE.

ENTONNOIR. Infundibulum. *Trichter*.

On appelle ainsi des vases coniques de verre ou de métal ouverts à deux extrémités ; ils servent à transvaser les liquides d'un flacon dans un autre. Si l'on ne veut pas salir les parois par le liquide qu'on veut introduire dans un autre vase, il faut se servir d'un *entonnoir* à long col.

On appelle *entonnoirs à séparation* ceux qui servent à séparer des liqueurs d'une pesanteur spécifique différente. Dans ce cas, l'intérieur du col est très-étroit, et n'a qu'une demi-ligne de diamètre. Lorsqu'on remplit l'*entonnoir* avec les liquides que l'on veut séparer, on bouche l'extrémité du tube avec le doigt. Après quelque repos, on laisse couler le liquide intérieur ; on y applique ensuite le doigt et on verse le liquide supérieur dans un autre vase.

EPIDERME. *Voyez* PEAU.

EPIDOTE. Thallites. *Thallit*, *Pistacit*, *Delphinite*.

Karsten distingue trois espèces de ce fossile, le *thallite commun*, le *thallite esquilleux*, et le *thallite sablonneux*.

La couleur du thallite commun est le vert de prés ou le vert d'olive. On le trouve compacte et cristallisé. Ce sont

des prismes droits, à 4 faces, terminés par 4 ou 6 faces.

La cassure est lamelleuse; l'extérieur est très-brillant, l'intérieur l'est peu. On le trouve transparent. Sa pesanteur spécifique est de 3,450 à 3,460.

Collet Descostils a analysé cette substance, il y a trouvé:

Silice.	37,0
Alumine.	27,0
Chaux	14,0
Oxide de fer	15,0
Oxide de maganèse	1,50
	99,50

Journal des Mines, n° 30, p. 413.

On trouve ce fossile dans le bourg d'Oizans, en Dauphiné. Delamétherie lui a donné le nom de *thallite*, en raison de sa couleur, de *dallos*, feuille verte.

Le thallite esquilleux est d'un vert de pistache et d'un vert noirâtre. On le trouve campacte, disséminé et cristallisé, en prismes à six faces. Les cristaux sont d'un diamètre considérable, leur cassure est esquilleuse; ils sont opaques et d'une pesanteur spécifique de 3,300 à 3,640.

Ce fossile a été nommé *acanticone*, par Andrada. *Voyez* l'article ACANTICONE, où l'on a cité l'analyse de Vauquelin. On le trouve aussi sous le nom d'*arendalite*, du lieu Arendal, en Norwège.

Le thallite sablonneux se trouve en Transylvanie, dans une vallée près du fleuve Aranyos, vers le village Muska, par nids dans une roche grise argileuse. Ce fossile a un aspect sablonneux; il consiste en petits grains fins, un peu brillants. Sa pesanteur spécifique est de 3,135.

Les habitants de la Wallachie l'appellent *skorza*. Karston en avoit fait un genre particulier sous le nom de *skorza*.

Klaproth l'a trouvé composé de

Silice.	43,0
Alumine	21,0
Chaux	14,0
Oxide de fer	16,50
Oxide de manganèse	0,25
Parties volatiles	2,50
	97,25

ESSAI. Decimasia. *Probiren.*

L'*essai* consiste en opérations chimiques qu'on fait en petit pour déterminer la quantité de métal ou d'autres substances contenues dans un fossile, ou pour s'assurer de la quantité de l'or et de l'argent.

On fait des *essais* par la *voie humide* et par la *voie sèche*. L'*essai* par la voie sèche offre le plus d'avantages. A cet effet, on pulvérise la mine, on y mêle les fondants nécessaires; on introduit le mélange dans un cornet d'*essai*, et on chauffe à la forge. Quand la matière fondue est refroidie, on sépare le bouton métallique des scories à l'aide d'un marteau.

Les minérais qui contiennent beaucoup d'arsenic et de soufre doivent être grillés auparavant; alors il faut apprécier les substances volatilisées.

Lorsque la mine renferme le métal à l'état vierge, on la fait fondre avec du borax, du flux, etc. Le métal se dépose au fond du creuset, en raison de sa pesanteur spécifique considérable.

On a proposé de séparer le soufre du métal par la potasse; mais on ne parvient presque jamais à l'enlever complètement.

Les minérais qui contiennent un métal oxidé, doivent être traités par du flux noir; il est avantageux de garnir l'intérieur du creuset avec du mucilage de gomme-adraganthe mêlé de charbon. Dans beaucoup de cas, on peut remplacer le flux noir par la poix; alors on y ajoute du borax.

On couvre les creusets avec du sel marin décrépité, mêlé avec le verre pilé.

Dans les *essais* par la voie sèche, une partie du métal reste toujours mêlé avec les scories; ce qui arrive aussi en grand. Si l'on veut déterminer rigoureusement la quantité de métal, l'*essai* par la *voie humide* est préférable. Pour cela, on traite la mine pulvérisée par un acide convenable, et on précipite le métal oxidé de la dissolution.

Par le poids de l'oxide bien lavé et desséché, on reconnoîtra la quantité de métal. Voyez *Bergmann*, Opusc., t. 2, p. 399.

Quant à l'*essai* de l'or et de l'argent, *voyez* ces deux articles.

ESPRIT. *Voyez* ALCOOL.

ÉTAIN (Mines d'). Mineræ stanni. *Zinnerze.*

Les mines d'*étain* ne sont pas très-répandues dans la nature, et on n'en trouve pas beaucoup de variétés.

On rencontre ordinairement l'*étain* à l'état d'oxide. Combiné avec le soufre, il existe seulement à Cornouailles (1).

Le sulfure d'*étain* naturel ou pyrite d'*étain*, est d'un gris tirant sur le gris d'acier. Il ressemble au *fahlerz*; il a un éclat métallique, est tendre et cassant. Sa pesanteur spécifique est, d'après Klaproth, de 4,35. Il fond aisément au chalumeau en un bouton noir; il se dégage une odeur sulfureuse, et il se forme à la surface un oxide bleu.

Raspe démontra le premier les parties constituantes de cette mine.

Klaproth trouva dans 100 parties :

Étain	34
Cuivre	36
Soufre	25
Fer	2
Gangue	3
	100

Le cuivre pourroit provenir, d'après l'opinion de Klaproth, du cuivre jaune disséminé dans la mine.

(1) On ne connoissoit de mines d'*étain* en Europe que celles de l'Allemagne entre la Saxe et la Bohême, en Espagne dans la partie de la Galice qui avoisine le Portugal, et dans le comté de Cornouailles en Angleterre. Le gouvernement russe a fait faire inutilement, dans ce vaste empire, des recherches de ce métal, dont on fait un si grand usage dans les arts.

En 1795, on reconnut l'existence du wolfran (oxide de tungstène ferrifère, schéelin ferrugineux d'Haüy), *au Puy-des-Vignes, près Saint-Léonard, département de la Haute-Vienne*; et comme on savoit que cette substance accompagnoit ordinairement les mines d'*étain*, on commença quelques recherches dans la vue d'en faire la découverte.

Les expériences que ce gisement avoit fait concevoir, viennent d'être réalisées par les soins de M. de Cressac, ingénieur des mines. Il a trouvé l'*étain* en état d'oxide caractérisé par la cristallisation qui lui est propre. L'analyse qu'il en a faite avec M. Descostils, a donné de l'*étain* très-pur. Les morceaux de cette mine se sont trouvés d'autant plus riches qu'ils avoient été extraits à une plus grande profondeur. Il y a donc lieu de croire que le filon qu'ils annoncent sera assez puissant pour mériter une exploitation en règle. (*Note des Traducteurs.*)

A Cornouailles, près de Saint-Agnès, existe un filon de cette mine, qui est de 20 toises sous jour, et de 9 pieds de puissance.

On trouve l'*étain* oxidé dans le *zinnstein* (mine d'*étain* commune B., *étain* oxidé H.), et le *holzzin* (*étain* ligneux, *étain* oxidé concrétionné).

Le zinnstein, la mine la plus abondante de l'*étain*, est compacte, en morceaux rond et cristallisé. Ces cristaux ne sont pas réguliers. Haüy soupçonne (Journ. des Mines, nº 32, p. 576) que sa forme primitive est un cube. Romé de Lisle (Cristallogr., 3, p. 418) le prend pour un octaèdre, ce qui est conforme à l'opinion de Davy.

L'octaèdre est composé de deux pyramides à quatre faces attachées par leurs bases. Les faces latérales des pyramides sont des triangles isocèles dont l'angle au sommet est de 70° et les deux autres de 55°. Les faces latérales des deux pyramides sont inclinées l'une vers l'autre sous un angle de 90°. Au reste, cette forme primitive ne se trouve jamais. On rencontre cependant quelquefois des cristaux dans lesquels les pyramides sont séparées par un prisme.

La couleur de ce fossile est d'un brun foncé, quelquefois d'un gris jaunâtre et quelquefois presque blanc. La raclure est d'un gris clair. Le fossile cristallisé est un peu transparent ; il est très-dur. Sa pesanteur spécifique est de 6,9 jusqu'à 6,97.

Au chalumeau, il décrépite, et, sur le charbon, il se réduit en partie. Il colore le borax en blanc.

Ce fossile est composé, d'après Klaproth, de

Étain	77,50
Oxigène	21,50
Fer	0,25
Silice	0,75
	100

L'*étain* oxidé concrétionné se rencontre aussi au Mexique. On le trouve en fragments isolés, à surface réniforme,

Sa couleur est brune, s'approchant quelquefois du jaune. La raclure est d'un gris jaunâtre. Il est opaque.

La cassure est fibreuse, divergente en étoile. Il est dur. Sa pesanteur spécifique est de 7,0. Au chalumeau, il devient d'un rouge brunâtre. Il décrépite en le chauffant, mais ne se réduit pas.

Klaproth en a retiré 0,63 d'*étain*, et on peut le regarder comme un oxide d'*étain* pur.

Vauquelin a analysé l'*étain* oxidé du Mexique, de Gigante, près Guanoxoato, rapporté par Humboldt, dont la pesanteur spécifique étoit de 6,738.

Il l'a trouvé composé de

Etain métallique	70,60
Oxigène	20,40
Fer manganésifère	9,00
	100,00

Collet Descostils, qui a également examiné ce fossile, y a trouvé, par la voie humide,

Oxide d'*étain*	95
Oxide de fer	5
	100

En comparant cette analyse avec celle faite par la voie sèche, ce fossile est composé de

Étain métallique	68,36
Oxigène	26,64
Oxide de fer	5,00
	100,00

Proust croit que les soi-disant *zinngraupen*, qu'on a rangés parmi les mines de tungstein, doivent rentrer dans les mines d'*étain*. Dans une collection de minérais qu'on lui a envoyée de Monterey en Galice espagnole, il y avoit 3 cristaux blancs un peu usés par le frottement, qu'il prit d'abord pour du tungstein; mais l'analyse lui

démontra que c'étoit de l'*étain* oxidé. *Voyez* Journal de Physique, t. 61, p. 347. Proust est ici évidemment en erreur. Le zinnstein se trouve quelquefois en variétés demi-transparentes d'un blanc grisâtre, qu'on pourroit confondre sans un examen approfondi avec le schéelin calcaire.

Les mines d'*étain* les plus importantes sont à Cornouailles, en Saxe, en Bohême, en Galice, à l'île de Banca, à Malakka, au Chili et au Mexique.

On les trouve seulement dans les montagnes primitives, très-souvent dans le granit, quelquefois dans le porphyre, et jamais dans le calcaire.

Les mines d'*étain* sont très-riches dans les *seifenwerke* (lieux où l'on fait le lavage des dépôts d'alluvion), en Angleterre et en Allemagne. Dans les vallées de Cornouailles on réunit les galets d'*étain* en creusant à plusieurs pieds de profondeur dans la terre, et on enlève les mines en faisant passer dessus de l'eau.

Ce minérai d'*étain* lavé est de différente couleur et de forme; celui de Ladock est en morceaux arrondis lisses de la grosseur d'un pois jusqu'à celle d'une fève; la surface a des nuances rougeâtres, grises et brunâtres. On trouve une description détaillée des mines d'*étain* d'Angleterre dans le Journal de Bergmann, t. 2, p. 143; celle des mines d'Eibenstock dans l'Erzgebirge, dans la Géographie minéralogique de Saxe, par Charpentier, page 270.

Klaproth a fait l'analyse du sulfure d'*étain* de la manière suivante.

Cent vingt parties de la mine pulvérisée ont été digérées avec l'acide nitro-muriatique; des 43 parties insolubles brûlèrent 30 parties avec une flamme bleue; c'étoit du soufre. De 13 parties restantes 8 étoient solubles dans l'acide nitreux. Les 5 parties insolubles chauffées avec la cire donnèrent un bouton de fer attirable à l'aimant. Le reste étoit un mélange d'alumine et de silice.

On a précipité la dissolution nitro-muriatique par la potasse, et on a redissous le précipité par l'acide muriatique.

Une lame d'*étain* a précipité de cette dissolution 44 par-

ties qui étoient pour la plupart du cuivre et un peu d'*étain*. La lame d'*étain* perdit 89 parties de son poids ; un morceau de zinc en a précipité 130 d'*étain*, de manière qu'en déduisant 89 parties d'*étain* en dissolution, il en reste 41 provenant de la mine.

Pour l'essai des mines d'*étain*, Klaproth procède comme il suit.

On fait rougir 100 parties d'*étain* oxidé avec 600 parties de potasse dans un creuset d'argent ; on traite la masse fondue par l'eau tiède ; il reste 11 parties non solubles. Les 11 parties ont été traitées de nouveau par la potasse ; il n'en est resté que 1 $\frac{1}{4}$. Ce léger résidu étoit soluble dans l'acide muriatique. Le zinc en précipita $\frac{1}{2}$ d'*étain*, et le prussiate de potasse y fit reconnoître $\frac{1}{4}$ de fer.

On satura la dissolution alcaline par l'acide muriatique; il se forma un précipité blanc soluble dans un excès d'acide ; le tout fut précipité par du carbonate de soude. Le précipité qui a une couleur jaune a été redissous dans l'acide muriatique, et on plongea dans la liqueur une lame de zinc ; il se précipita 77 parties d'*étain*, qui peuvent représenter à peu près 98 d'*étain* oxidé.

Pour l'essai de l'*étain* par la voie sèche, Lampadius donne le procédé suivant. On fait griller la mine dans un têt à rôtir sous la moufle jusqu'à ce qu'il ne se manifeste plus d'odeur de soufre ou d'arsenic. On ajoute alors du charbon en poudre, et on continue le grillage jusqu'à ce que le charbon soit presque entièrement brûlé ; on lave le résidu avec soin ; on mêle un quintal d'essai avec $\frac{3}{4}$ de borax vitrifié, $\frac{1}{4}$ de chaux vive et autant d'huile de lin qu'il est nécessaire pour en former une pâte ; on expose cette pâte mêlée de poussière de charbon et de mucilage d'adraganthe, à une chaleur blanche, et on couvre encore le creuset avec du charbon.

Le procédé de Klaproth est plus simple. On réduit l'oxide d'*étain*, ou son *schlich*, dans la cavité d'un creuset de charbon bouché par un charbon ; on le met dans un creuset de terre, et on chauffe à une chaleur violente de la forge.

L'*étain* oxidé est celui qu'on travaille en grand. On le fait pour rendre propre sa gangue au bocardage, ou bien

pour en volatiliser le soufre et l'arsenic qui s'y trouve souvent à l'état de piryte. Un grillage trop long-temps continué et trop fort doit être évité, parce que le métal s'oxideroit encore davantage. Dans le dernier grillage, on ajoute du charbon pour diminuer l'oxidation de l'*étain* et pour favoriser la volatilisation de l'arsenic.

Après avoir bocardé les oxides d'*étain*, on les lave avant le deuxième grillage pour enlever la gangue infusible. Pour l'affinage on emploie des scories de la dernière opération, ou bien de la chaux vive.

La fusion de l'*étain* se fait ordinairement à la forge dans un fourneau de 6 pieds de hauteur. Le premier *étain* entraîne toujours dans sa fusion une partie de la gangue; il faut le faire fondre pour la deuxième fois. *Voyez* les Mémoires de Lampadius, t. 3, n° 2; Encyclopédie de Chimie d'Hildebrand, cah. 14, p. 1348.

L'*étain* le plus pur est celui de Malakka et de Bancka; le premier vient en Europe en forme de chapeau d'une livre, et l'autre en barres de 40 à 50 livres. Cet *étain* très-pur se distingue par sa blancheur, par les cristaux qu'on aperçoit dans sa cassure et par son cri en le pliant. Vient ensuite, suivant son rang de pureté, l'*étain* en saumons de Cornouailles; il contient cependant 1 pour 100 de plomb et $\frac{1}{2}$ de cuivre.

On prétend que l'*étain* anglais qui passe chez l'étranger contient, par ordre du gouvernement, 4 pour 100 de plomb.

Marggraff et Henkel supposèrent une quantité notable d'arsenic dans le plomb, ce qui donna des craintes pour l'usage des vaisseaux d'*étain*. Bayen et Charlard ont prouvé que plusieurs espèces d'*étain* de l'Inde et de l'Angleterre ne contenoient pas d'arsenic, et que les autres en contenoient des quantités si petites, qu'il ne pourroit pas agir sur la santé.

On découvre facilement la présence de l'arsenic en faisant bouillir l'*étain* dans un vaisseau clos par l'acide muriatique. Dans ce cas, il se dégage du gaz hydrogène arseniqué, reconnoissable à son odeur fétide. *Voyez* ce gaz. La poudre noire qui reste peut contenir, outre l'arsenic, du plomb, du cuivre et du bismuth.

Voyez *Henkel*, *Marggraff*, *Croharé*, Gazette de Santé, 1780, n° 27; Rech. sur l'*étain*, par *Bayen* et *Charlard*.

On mêle quelquefois du plomb à l'*étain* pour diminuer le prix des objets fabriqués avec ce métal. Les gouvernements veillent cependant pour que cette addition ne soit pas trop considérable.

On appelle *étain d'essai* celui qui renferme une quantité déterminée d'*étain*, et qui porte le poinçon du potier d'*étain*.

En Allemagne, on distingue plusieurs espèces d'*étain* de commerce.

	Étain,	Plomb,
Étain à 2 livres renferme . . .	1 part.	1 part.
—— à 2 poinçons ou à 3 livres.	2	1
—— à 4 livres.	3	1
—— à 5	4	1
—— à 3 poinçons	84	16
—— à 4.	97	3

Les vases d'*étain*, dans la plupart des pays en Allemagne, ne doivent contenir que $\frac{1}{6}$ de plomb; mais on passe souvent cette proportion. Il a donc fallu des moyens pour reconnoître cette quantité de plomb.

L'*essai à la pierre* consiste à faire couler l'*étain* fondu par de petits tuyaux dans une cavité demi-sphérique d'une pierre qui a 10 lignes de profondeur et 14 lignes de largeur environ. Les phénomènes que présente l'*étain* par le refroidissement dans la cavité, la forme convexe à mesure qu'il se contracte à sa surface, le cri qu'on entend en le pliant, sa manière de salir les mains, etc., sont tous des caractères par lesquels le potier d'*étain* exercé peut reconnoître la quantité de plomb.

L'*essai hydrostatique* conduit à des résultats bien plus exacts; il est fondé sur la différence de pesanteur spécifique entre le plomb et l'*étain* et par des poids absolus à un même volume. A cet effet, on forme des boules d'un volume exactement égal de 99 parties d'*étain* pur et de 1 partie de plomb, de 98 parties d'*étain* et de 2 de plomb, etc., de manière qu'on ait une série de 100 boules, dont chacune contient 0,1 de plus de plomb.

Si l'on veut examiner un *étain* donné, on le fait couler

dans un des moules, et on compare le poids avec celui de la boule d'essai.

Comme la pesanteur spécifique des deux métaux change par la combinaison, changement qui varie d'après les proportions des métaux alliés, on ne peut déterminer le poids absolu que par expérience.

La table de Bergenstierna, qui n'exige qu'une boule d'étain pur, est très-propre pour faire ces comparaisons; il faut alors verser l'*étain* à examiner dans le moule.

TABLE DE BERGENSTIERNA.

ALLIAGE DE PARTIE		POIDS absolu A VOLUME ÉGAL.	
D'ÉTAIN.	DE PLOMB.	livres.	loths. (1)
100	0	100	0
99	1	100	14
98	2	100	28
97	3	101	10
96	4	101	24
95	5	102	6
94	6	102	20
93	7	103	2
92	8	103	18
91	9	104	0
90	10	104	14
89	11	104	28
88	12	105	10
87	13	105	24
86	14	106	6
85	15	106	20
84	16	107	2
83	17	107	16
82	18	107	30
81	19	108	12
80	20	108	26
79	21	109	8
78	22	109	22
77	23	110	4
76	24	110	18
75	25	111	0

(1) Le *loth* vaut 4 gros ou une demi-once.

ALLIAGE DE PARTIE		POIDS absolu A VOLUME ÉGAL.	
D'ÉTAIN.	DE PLOMB.	livres.	loths.
74.	26.	111	14
73.	27.	111	28
72.	28.	112	10
71.	29.	112	24
70.	30.	113	6
69.	31.	113	20
68.	32.	114	2
67.	33.	114	16
66.	34.	114	31
65.	35.	115	14
64.	36.	115	29
63.	37.	116	12
62.	38.	116	27
61.	39.	117	10
60.	40.	117	25
59.	41.	118	8
58.	42.	118	23
57.	43.	119	6
56.	44.	119	29
55.	45.	120	4
54.	46.	120	19
53.	47.	121	2
52.	48.	121	17
51.	49.	122	0
50.	50.	122	16
49.	51.	123	2
48.	52.	123	20
47.	53.	124	6
46.	54.	124	24
45.	55.	125	10
44.	56.	125	18
43.	57.	126	14
42.	58.	127	0
41.	59.	127	19
40.	60.	128	6
39.	61.	128	25
38.	62.	129	13
37.	63.	130	0
36.	64.	130	19
35.	65.	131	7
34.	66.	131	27
33.	67.	132	14
32.	68.	133	2
31.	69.	133	[illegible]1
30.	70.	134	8

ALLIAGE DE PARTIE		POIDS absolu A VOLUME ÉGAL.	
D'ÉTAIN.	DE PLOMB.	livres.	loths.
29	71	134	26
28	72	135	13
27	73	136	0
26	74	136	18
25	75	137	4
24	76	137	11
23	77	138	0
22	78	139	29
21	79	139	8
20	80	140	28
19	81	140	16
18	82	141	4
17	83	142	29
16	84	142	14
15	85	143	3
14	86	144	24
13	87	144	13
12	88	145	24
11	89	146	13
10	90	146	2
9	91	147	24
8	92	148	13
7	93	148	22
6	94	149	10
5	95	149	30
4	96	150	18
3	97	151	6
2	98	151	26
1	99	152	14
0	100	153	2

Pour faire cet essai avec exactitude, il faut que l'intérieur du moule soit de fer bien poli et qu'il ferme bien. On fait fondre l'*étain* à une chaleur à peine nécessaire pour sa fusion; on ne le verse pas trop chaud dans le moule chauffé. Après le refroidissement, on coupe le col de la boule et on compare son poids avec l'*étain* pur. Supposons que la boule d'*étain* pur pèse 100 livres, et une boule d'un volume égal pèse 108 livres 26 loths. D'après la table, cet alliage seroit composé de 80 d'*étain* et de 20 de plomb.

Voyez *Brandt*, *Scheffer* et *Bergenstierna*, dans les ém. de Suède, de 1740, de 1755 et de 1780.

Cet essai suppose la table de Bergenstierna exacte. La atation inégale des boules, les cavités et les bulles qui forment à un degré supérieur de chaleur, doivent in- er sur l'exactitude de cet essai.

On peut diminuer ce dernier défaut en faisant plusieurs sais, et en prenant la moyenne proportion.

Si l'*étain* contient du zinc, du bismuth ou du cuivre, faut avoir recours à l'analyse.

Pour cela, on fait chauffer l'*étain* avec de l'acide nitri- e pur et concentré; on fait évaporer à siccité et on lave beaucoup d'eau. L'oxide d'*étain* reste sur le filtre. La ueur filtrée contient du nitrate d'ammoniaque qui s'est mé, du cuivre, du plomb, etc. Voyez *Bergmann*, uscul., t. 2, p. 436; et le Mém. de Bayen et Charlard.

ÉTAIN. Etannum. *Zinn.*

L'*étain* est un des métaux le plus anciennement connu. istoire rapporte que les Phéniciens allèrent le chercher Espagne et en Bretagne; du temps de Moïse il étoit jà en usage.

La couleur de ce métal est le blanc argentin; il tire elquefois un peu sur le bleu; il est très-éclatant.

Il a une odeur foible, désagréable; par le frottement ou r la chaleur, il répand une odeur particulière; lorsqu'on plie, il fait entendre un bruit connu sous le nom de *cri étain*.

L'*étain* est très-mou, et peut être entamé par le cou- au; il est très-ductile, et peut être battu en lames minces; s feuilles les plus minces ont $\frac{1}{1000}$ de pouce d'épaisseur. Il est peu tenace; un fil d'*étain* de $\frac{1}{10}$ de pouce de diamè- e, est rompu, selon Muschenbrock, par un poids de 49 ivres; son élasticité est aussi peu considérable, et il par conséquent peu sonore. Sa pesanteur spécifique de 7,291, et après avoir été battu, de 7,299.

Selon Crichton (Philos. Magaz., t. 15, p. 175), l'*étain* tre en fusion à une température de 442 degrés Fahr. ur le volatiliser, il faut une chaleur très-considérable. Lorsqu'on le laisse refroidir lentement, on obtient,

d'après Hapel la Chenaye, des fragments rhomboïdaux; selon Pajot, ce sont des prismes à angles obliques. (*Voyez* Journ. de Phys., t. 38, p. 52.)

D'après Chaptal, l'*étain* devient plus dur et plus sonore; il acquiert en même temps plus de blancheur, lorsqu'on l'expose à une chaleur violente pendant 10 heures dans un creuset garni de charbon.

A l'air, l'*étain* perd son éclat en peu de temps ; il devient gris, mais il n'éprouve pas d'autre changement. Lorsqu'on le laisse séjourner long-temps dans l'eau, il ne s'altère pas sensiblement, et l'eau n'en dissout pas. Si l'on fait passer des vapeurs d'eau à travers l'*étain* rouge, l'eau se décompose, l'*étain* s'oxide, et il passe du gaz hydrogène. (Voyez *Bouillon-Lagrange*, Annal. de Chim., t. 35, p. 28.)

Lorsqu'on fait fondre de l'*étain* au contact de l'air, il se forme à la surface une pellicule grise, que l'on obtient de nouveau, après l'avoir enlevée la première fois.

On peut convertir aussi l'*étain* en poudre grise. Les potiers d'*étain* l'enlèvent, sous prétexte de purifier l'*étain*; mais ils savent bien le réduire après par le moyen du charbon ou du suif; la poudre grise est de l'oxidule d'*étain*, qui contient 0,10 d'oxigène.

Lorsqu'on fait rougir cette poudre pendant plusieurs heures, elle se combine avec une plus grande quantité d'oxigène, et devient blanche; dans cet état on l'appelle *potée d'étain;* elle contient alors 17 à 18 pour cent d'oxigène.

Cet oxide est difficilement fusible ; il donne un verre blanchâtre aux différentes substances (*voyez* Email). Il sert à polir des corps durs et des verres.

A une chaleur violente, l'oxide acquiert une couleur rougeâtre, et fond en un verre de la même couleur.

Proust distingue deux espèces d'oxide d'*étain*, le jaune et le blanc; la couleur du premier, étant bien pur, est grise, et a l'éclat métallique.

On obtient l'oxidule jaune en exposant l'*étain* sous la moufle, à une chaleur violente, et en remuant toujours. On le forme aussi en faisant dissoudre l'*étain*, à l'aide de la chaleur, dans l'acide muriatique, ou dans l'acide muriatique mêlé d'un peu d'acide nitrique; on verse dans la

:solution un excès de potasse. La poudre blanche qui se écipite, se redissout en partie dans la potasse; le précié qui reste insoluble est l'oxidule. Il est d'un gris foncé, un éclat métallique, se dissout rapidement dans les des; la potasse ne le dissout qu'à la longue; combiné ec d'autres corps, il absorbe promptement l'oxigène. D'après Proust, il contient 0,20 d'oxigène (1).

L'oxide blanc, au *maximum*, se prépare en faisant auffer l'acide nitrique concentré avec l'étain. Cet ide contient, d'après Proust, 0,28 d'oxigène; et, d'ás Klaproth, après l'avoir fait rougir, il ne contient que o d'oxigène.

Cet oxide ne s'altère pas à l'air; la potasse et l'acide iriatique le dissolvent promptement. Lorsqu'on fait pas- à travers la dissolution un courant de gaz hydrogène furé, l'*étain* se réduit.

---

(1) De nouvelles expériences faites par M. Chevreul, l'ont convaincu e l'oxide d'*étain* au *minimum* pur forme, avec la couleur de bois de npêche, une combinaison bleue violette, tandis que l'oxide au *maxim* forme une combinaison rouge. Cette manière d'agir rapproche premier oxide des alcalis et le second des acides minéraux.

Pour préparer, suivant l'auteur, de l'oxide au *minimum* pur, on île du muriate d'*étain* au *minimum* délayé dans de l'eau avec de mmoniaque foible. On fait digérer les matières pendant cinq heures, suite on fait bouillir. Le précipité blanc qui s'étoit formé au moent du mélange, se convertit en petites aiguilles grises qui ont le illant métallique. On finit de purifier cet oxide, en le faisant bouillir ec de l'eau ammoniacale, et ensuite avec de l'eau pure.

Cet oxide distillé ne donne ni acide muriatique ni ammoniaque. Il dissout dans la potasse sans dégager d'odeur sensible; il se dissout s effervescence dans l'acide nitrique foible, et cette dissolution me, avec le nitrate d'argent, un précipité blanc qui n'est point du iriate, puisqu'il se dissout en totalité dans l'eau aiguisée d'acide nitrique.

Cet oxide pulvérisé se colore en bleu violet, lorsqu'on le met en itact avec de l'infusion de campêche. Il se dissout dans les acides rique, muriatique et acétique, forme un précipité bleu avec la me infusion. Il est donc démontré, par ces expériences, que l'oxide *tain* au *minimum* ne doit point la propriété de former une combison bleu-violette avec le campêche, à des restes d'alcali qu'il pourt retenir.

Lorsqu'on projette, dans un creuset de platine chauffé au rouge icur, l'oxide cristallisé et réduit en poudre, il s'embrase à la manière in charbon divisé et se sature d'oxigène.

Cet oxide, dans lequel on ne peut soupçonner la présence d'aucun de, se teint en rouge lorsqu'on le conserve pendant un mois dans e fusion de campêche. Il agit donc sur cette couleur à la manière in acide minéral. (*Note des Traducteurs.*)

Lorsqu'on fait chauffer fortement l'*étain* dans des vaisseaux ouverts, il brûle avec une flamme blanche; il s'élève une vapeur qui se dépose sous forme de poussière blanche, brillante. Au foyer des grands verres ardents, l'*étain* exhale des vapeurs. Macquer et Baumé ont trouvé que l'*étain* tenu long-temps à une chaleur uniforme, se couvroit, à sa surface, d'aiguilles blanches; que la deuxième couche étoit un oxide rougeâtre, et la troisième un verre transparent d'hyacinthe; on trouva au fond de l'*étain* métallique.

L'*étain* se combine avec le phosphore, selon Pelletier; il fit fondre partie égale d'acide phosphorique vitreux et d'*étain*. Le phosphure d'*étain* contient 0,15 de phosphore. On peut le préparer aussi de toutes pièces, en projetant du phosphore dans l'*étain* fondu. Marggraff est le premier qui ait opéré cette combinaison. (Annal. de Chim., t. 13, p. 116.)

Le soufre se fond avec l'*étain*, il en résulte une masse fragile qui est moins fusible que l'*étain*. Ce sulfure a une couleur bleuâtre et un tissu lamelleux.

Lorsqu'on met 1 partie de soufre dans 3 parties d'*étain* fondu, la masse s'échauffe, devient noire, et s'enflamme.

Selon Bergmann, le sulfure d'*étain* est composé de

Étain	80
Soufre	20
	100

Selon Pelletier, de

Étain	85
Soufre.	15
	100

L'acide muriatique attaque facilement le sulfure d'*étain*; il se forme de l'oxidule d'*étain*, et il se dégage du gaz hydrogène sulfuré, etc.

L'acide nitrique décompose aussi le sulfure d'*étain*; mais la potasse n'y a aucune action.

Pour la combinaison de l'*étain* oxidé avec le soufre, *voyez* Or musif.

Les alcalis fixes attaquent l'*étain* par la voie humide; l'oxidule d'*étain* est dissous par ces menstrues d'une manière plus complète. L'oxide d'*étain*, précipité du muriate par la potasse, se dissout dans un excès de cet alcali; de cette dissolution, l'oxidule est précipité par l'*étain* à l'état métallique.

L'oxide d'*étain* au *maximum* dissous dans la potasse, s'en sépare facilement en cristaux, en forme de lentille. Ils ont une saveur alcaline, sont solubles dans l'eau, et laissent déposer une partie d'oxide. Chauffés dans une cornue, il passe de l'eau. Ils conservent leur forme à une chaleur rouge. (Voyez *Proust*, Journ. de Phys., t. 61, p. 348.)

Les acides et même l'acide carbonique précipitent l'*étain* de sa dissolution alcaline ou oxidule, en une poudre blanche.

L'ammoniaque attaque à peine l'*étain* métallique; mais l'oxide d'*étain*, très-divisé, se dissout dans l'ammoniaque et cristallise même, selon Wallerius. Les acides précipitent l'*étain* de cette dissolution.

Lorsqu'on fait passer du gaz hydrogène sulfuré dans une dissolution d'*étain* oxidé au *maximum*, il se forme un précipité jaune; il faut que la dissolution d'*étain* ne soit pas acide.

Le précipité desséché a les propriétés suivantes. Chauffé avec l'acide muriatique, il se dissout avec effervescence. Il se dégage beaucoup de gaz hydrogène sulfuré, et il reste un muriate d'*étain* au *maximum*. Proust appelle ce précipité jaune *hydro-sulfure d'étain majeur*.

Etant desséché, l'hydrosulfure d'*étain* oxidé est d'une couleur foncée, a une cassure vitreuse; il se dissout facilement dans la potasse d'où on peut le précipiter.

Lorsqu'on le chauffe successivement, il se forme de l'eau; il se dégage du gaz hydrogène sulfuré, et il se volatilise du soufre; il reste pour résidu de l'*or musif*.

Dans cette opération, l'*étain* cède son oxigène aux deux parties constituantes de gaz hydrogène sulfuré, et en retient seulement assez pour passer à l'état d'or musif,

qui, de son côté, peut être ramené à l'état de sulfure d'*étain* par une chaleur continue.

Lorsqu'on traite, comme ci-dessus, l'oxidule d'*étain*, il se forme un précipité d'un brun de café.

L'*étain* métallique est plus ou moins attaqué par les acides muriatique, sulfurique, sulfureux, acétique, oxalique et arsenique. L'acide nitrique ne le dissout pas, à moins qu'il soit très-étendu d'eau; l'acide nitrique concentré le convertit en oxide blanc, sans le dissoudre. Les acides phosphorique, tartarique et fluorique se combinent avec l'oxide d'*étain*.

Les propriétés générales des sels à base d'*étain* sont d'être plus ou moins solubles dans l'eau; leur dissolution est ordinairement plus ou moins jaune.

Le prussiate de potasse les précipite en blanc.

Le sulfure de potasse hydrogéné les précipite en noir; l'hydrogène sulfuré, en brun.

Une lame de plomb en précipite l'*étain* à l'état métallique, ou en oxide blanc; cela n'a lieu que dans quelques dissolutions.

Lorsqu'on verse dans les sels d'*étain* au *minimum* du muriate d'or, il se forme un précipité pourpre, dont il sera question à l'article Or.

La teinture de noix de galle forme un précipité gris mucilagineux dans le muriate d'*étain*. Suivant Proust, c'est une combinaison de tannin avec l'oxide d'*étain*, parce que l'acide gallique ne précipite pas l'*étain*.

Le nitrate de potasse détonne avec l'*étain*, et brûle avec une flamme blanche; l'oxide blanc d'*étain* reste avec la potasse du nitre.

L'eau dissout une partie de ce résidu dont on peut précipiter l'oxide d'*étain* par un acide. Pendant la détonnation, une partie d'oxide d'*étain* se volatilise, et il se forme en même temps du nitrate d'ammoniaque.

L'oxidule décompose aussi le nitre et se convertit en oxide au *maximum*.

Le muriate d'ammoniaque liquide qu'on fait bouillir avec l'*étain* métallique, en dissout une petite quantité et se décompose; l'ammoniaque se dégage et il reste un mu-

riate d'*étain*. Bucquet a prétendu qu'il y avoit dégagement de gaz hydrogène.

Proust a obtenu du gaz hydrogène en chauffant le muriate d'*étain* liquide avec l'*étain*. Le muriate d'*étain* qui reste est au *minimum* d'oxidation.

Du sulfate de potasse ou de soude qu'on fait rougir dans un creuset avec partie égale d'*étain*, donne une dissolution d'*étain*, en raison du sulfure alcalin qui se forme.

Les sulfures alcalins dissolvent, par la voie sèche, l'*étain*. Ce composé est soluble dans l'eau. Les acides en précipitent un sulfûre d'*étain*.

Les sulfures alcalins hydrogénés enlèvent à l'*étain* son éclat métallique et le noircissent.

Voyez *Nordenskioeld*, Stockholm, 1772, et *Hagen*, Dissert. expandens Stannum, Regiomouti, 1775.

ÉTAMAGE. Obstannatio. *Verzinnung*.

L'*étamage* (1) consiste à donner une couche d'étain à un métal. On l'emploie le plus souvent pour le cuivre, afin d'empêcher l'action délétère de ce métal sur l'économie animale.

On commence par gratter et rendre brillante la surface du cuivre, ce qui use cependant beaucoup le vaisseau. Il seroit plus avantageux de le frotter avec du sable, la lie de vin ou un peu d'acide nitrique. D'après Proust, chaque pouce carré de cuivre qu'on gratte perd 2 ½ grains de cuivre.

On pose le vaisseau à *étamer* sur des charbons rouges. Lorsqu'il est chaud, on y met de la poix ou de la térébenthine, pour que le métal ne s'oxide pas ; on y verse l'étain fondu qu'on divise avec un linge ou avec la filasse. Au lieu de poix, on peut prendre aussi du muriate d'ammoniaque.

D'après Baumé, on se sert d'une solution de 1 once de muriate d'ammoniaque dans 1 livre d'eau ; ou bien, on met du muriate d'ammoniaque sur des charbons ardents, qui se sublime sur la surface du métal.

---

(1) *Voyez* aussi l'article CUIVRE, premier volume, page 198.

L'*étamage* à l'aide du muriate d'ammoniaque, est toujours préférable. On emploie ordinairement le sel qui est noirâtre. Le muriate d'ammoniaque en vapeur devient plus dispendieux, et est plus incommode pour l'artiste.

L'expérience a appris qu'un alliage d'étain et de plomb est plus propre à l'*étamage* que l'étain pur; il est plus fusible et s'attache mieux aux parois du vaisseau. Les ferblantiers ajoutent ordinairement la moitié de plomb à l'étain.

Cette grande quantité de plomb peut cependant être nuisible à l'économie animale.

On a proposé de diminuer le plomb ou bien de le remplacer par l'étain et par le zinc.

Rinmann a recommandé, pour l'*étamage* du cuivre, un alliage de 100 parties d'étain, 5 parties de plomb, et de 1 $\frac{5}{8}$ de laiton.

Malouin proposa, en 1742, le zinc comme enduit pour le cuivre et le fer. Il préféroit ce métal à l'étain, en raison de sa dureté et de sa fusibilité moins grande; mais l'opération présente beaucoup de difficultés. Le zinc s'oxide très-facilement, même à la température ordinaire de l'atmosphère; il se dissout dans les acides foibles, et si, d'après Laplanche, les sels à base de zinc ne nuisent pas à la santé, ils donnent au moins une saveur désagréable aux aliments.

Buschendorff proposa, en 1802, un alliage de 3 parties de zinc et de 2 parties d'étain pour être appliqué sur le cuivre déjà étamé.

Outre la difficulté que présente ce moyen, il faut considérer que le zinc n'est presque jamais pur, et que ses métaux alliés peuvent être préjudiciables à l'économie animale.

La quantité d'étain qui se combine avec le cuivre est très-peu considérable; d'après Proust, un pouce carré de surface étamée ne contient que 1 $\frac{1}{2}$ grain d'étain. D'après Bayen, il n'y auroit que $\frac{1}{6}$ d'étain par pouce carré, quantité qui paroît être trop peu considérable.

Si l'on considère qu'un vase étamé, employé journellement, peut durer 1 $\frac{1}{2}$ mois, une bassine, dont la surface est d'un pied carré, perdroit, pendant ce temps, par le

frottement ou par d'autres moyens mécaniques, 72 grains. Supposons que chaque pouce carré contienne 1 grain d'*étamage* et que la moitié de l'étain soit usée par le frottement, si l'*étamage* est composé de 2 parties d'étain et d'une de plomb, ce qui feroit, dans 72 grains d'*étamage*, 24 grains de plomb, et que cette quantité soit divisée entre 5 personnes (supposant que tout le métal soit employé), il en résulteroit que l'on auroit pris par jour $\frac{1}{10}$ de grain d'*étamage*, et, par conséquent, $\frac{1}{30}$ de grain de plomb, qui devient encore moins nuisible par sa combinaison avec l'étain.

Il est difficile de s'imaginer qu'une si petite quantité de plomb puisse porter atteinte à l'économie animale; il n'est pas douteux que la plus grande quantité d'*étamage* ne s'en aille par le frottement des vaisseaux.

Proust fit étamer 8 casseroles de 20 onces d'eau de capacité : 1° avec l'étain pur; 2° avec un alliage composé d'"étain et 0,05 de plomb; 3° d'étain et 0,10 de plomb; 4° d'étain et 0,15 d'étain; 5° d'étain et 0,20 de plomb; 6° d'étain et 0,30 de plomb; 7° d'étain et 0,35 de plomb; 8° d'étain avec 0,50 de plomb.

Toutes ces casseroles ont été placées sur le même fourneau, et dans chacune d'elles on a fait évaporer jusqu'à moitié 1 livre de vinaigre. Chaque liqueur a été divisée en 2 parties, dont l'une a été essayée par le sulfate de potasse, et l'autre par le gaz hydrogène sulfuré. Le sulfate de potasse ne forma pas de précipité; l'hydrogène sulfuré occasionna un précipité d'un brun marron, qui prouve la présence de l'étain. Les dépôts, dans chaque vase, ont été lavés et mis en contact avec l'hydrogène sulfuré; ils ne changèrent pas de couleur, ce qui prouva l'absence du métal.

Les expériences ont été répétées avec du vinaigre très-concentré, et les résultats furent à peu près les mêmes.

L'*étamage* avoit cependant pris une couleur plombée; on a séparé de la surface une poudre grise qui n'étoit que du plomb métallique. Cette poudre fine étoit tellement divisée, qu'elle ne déposa pas entièrement dans l'eau au bout de 24 heures. L'*étamage* le plus chargé de plomb n'a point donné $\frac{1}{2}$ grain de cette poudre.

Ces expériences méritent cependant d'être répétées avec soin, avant de dissiper entièrement toute espèce de crainte sur l'*étamage*.

Lorsqu'on étame avec de l'étain pur, ce qui est plus difficile, l'*étamage* a un aspect mat et granulé.

Les vaisseaux de laiton peuvent être étamés de la même manière.

Les épingliers emploient un *étamage* par la voie humide. Ils mettent dans une chaudière de cuivre une croix de fer à 4 bras égaux, qui touchent aux parois latérales de la chaudière; sur cette croix, ils placent une plaque d'étain pur, sur laquelle ils posent une couche d'épingles de laiton qu'on a fait bouillir préalablement dans une lessive de tartre; on couvre les épingles avec une plaque d'étain. On remplit ainsi à moitié la chaudière de ces couches, en finissant par une plaque d'étain; on fait bouillir ensuite, avec une solution concentrée de tartre, pendant quelques heures, et l'*étamage* se fait d'une manière très-uniforme. On projette alors les épingles dans l'eau froide, et on les fait dessécher dans un tonneau en les roulant avec du son ou de la sciure de bois.

La théorie de ce procédé n'est pas encore entièrement expliquée, malgré la série d'expériences publiées, par Gadolin, dans le 9e volume des Mémoires de l'Académie de Suède.

On étame aussi fréquemment le fer pour le garantir de la rouille; on étame les étriers, les boucles, etc., en plongeant ces objets, bien décapés, dans de l'étain fondu, couvert de suif qui empêche l'oxidation. Mais on étame plus particulièrement des plaques ou des lames de fer battu, appelé *tôle*, et qui, étant étamée, porte le nom de *fer-blanc*. Le fer-blanc de fabrique anglaise se distingue par une qualité particulière.

Dans une fabrique, en Bohême, entre Heinrichsgrun et Graslitz, on emploie le procédé suivant.

On transporte la tôle dans une chambre voûtée, dans le milieu de laquelle est un feu continu de charbon. Autour du feu sont placées des barriques qui contiennent de l'eau acide, du seigle. Chaque pièce contient 1154 pouces cubes de farine, qui, mêlée avec la quantité d'eau

nécessaire, passe bientôt à la fermentation acide. La chaleur de la chambre est à peine supportable.

On plonge dans chaque barrique 300 tôles qu'on y laisse 24 heures; on les transporte alors dans une eau nouvellement acidulée par la farine, où elles restent également 24 heures; on les enlève pour les tremper dans une vieille lessive, dans laquelle on ajoute tous les 15 jours un peu de farine. Les tôles restent pendant 72 heures dans l'eau acidulée. On pourroit remplacer cette eau par de l'acide sulfurique très-étendu.

On frotte alors les plaques lavées avec du sable jusqu'à ce qu'on n'aperçoive plus de taches noires; on les remet dans l'eau, d'où on ne les retire que pour les étamer.

L'*étamage* se fait de la manière suivante : on fait fondre 18 quintaux d'étain dans une chaudière de fer; on ajoute ordinairement à 140 livres d'étain 2 livres de cuivre.

Lorsque le métal est en fusion, on y met du suif et puis un peu d'eau, ce qui occasionne une écume; on place alors 100 plaques de tôle humectée sur l'écume; on les enfonce peu à peu dans la masse fondue, et on les sépare au fond de la chaudière. On ajoute 100 autres plaques, et on les y laisse $\frac{1}{4}$ d'heure en remuant bien avec un bâton; on enlève le suif et l'eau, et on place les plaques horizontalement sur 2 barres de fer.

Un ouvrier plonge alors chaque morceau de fer-blanc dans la chaudière, et les retire de suite; il les remet sur les barres de fer pour que l'étain superflu puisse couler. On frotte ensuite les pièces les unes après les autres avec un linge et de la sciure de bois.

L'étain qui a coulé est remis dans la chaudière; on le couvre avec du suif et de l'eau. En général, il faut avoir la précaution de ne laisser jamais vide la chaudière.

Si l'étain est trop chaud pendant l'*étamage*, le fer-blanc sera jaune; s'il est trop froid, il s'en attache une trop grande quantité sur le fer.

On chauffe le fer-blanc près d'un fourneau; on frotte alors avec du son d'avoine; on répète cette même opération, et enfin on le frotte avec un linge fin.

Comme les plaques de fer-blanc ont ordinairement une couche d'étain plus épaisse vers les bords, qui reste en les

retirant de la chaudière, on peut remédier à cette inégalité de deux manières. On tient cet endroit sur des charbons ardents pour faire découler l'étain, ou bien on trempe ce bord plus épais dans l'étain fondu, et on frotte ensuite pour enlever le surplus d'étain.

Lorsque le travail est achevé, on frappe 30 à 40 plaques sur un gros morceau de bois avec un marteau plat, ce qui rend la surface plus lisse. On les plie un peu au milieu pour leur donner la courbure des vaisseaux.

Trois cents plaques de 11 pouces 2 lignes de longueur et de 8 $\frac{1}{2}$ pouces de largeur, demandent 1 livre de suif et 14 livres d'étain. Voyez *Chaptal*, Chimie appliquée aux Arts, t. 3, p. 309.

Dans quelques fabriques, on fait une petite addition d'antimoine, ce qui donne plus d'éclat à l'*étamage*.

Voyez Instruction de l'*Etamage*, par les frères Gravenhorst (en allemand); Weigels Magazin, t. 1, p. 51; *Réaumur*, Mém. de l'Acad. des Scienc., 1726, p. 102; *Rinmann*, Hist. du Fer, t. 1, p. 502 (en allemand).

ÉTHER. Æther Naphta. *Æther*.

L'*éther* est un liquide extrêmement inflammable, très-odorant, incolore, facilement évaporable, qu'on obtient par l'action des acides sur l'alcool.

Parmi tous les liquides connus jusqu'à présent, l'*éther* possède la moindre pesanteur spécifique. Il s'enflamme en l'approchant à quelque distance d'une bougie; il brûle avec une flamme vive, qui dépose du carbone lorsqu'on lui présente un corps froid. Sa saveur et son odeur sont agréables et pénétrantes.

Il conserve sa liquidité à la pression ordinaire de l'atmosphère; mais sous le récipient de la machine pneumatique, à mesure qu'on dilate l'air, il se convertit en fluide élastique; la même chose a lieu par une légère chaleur. A une température de 47 degrés au-dessous de zéro, échelle de Fahrenheit, l'*éther* se prend en masse laiteuse cristalline, et perd toute son odeur. Il dissout la cire, les graisses animales, l'adipocire, le camphre, les huiles volatiles, le caoutchouc, les baumes naturels et les résines; le phosphore et le soufre s'y dissolvent aussi, mais en pe-

tite quantité. Il se combine avec l'alcool en toute proportion ; avec l'eau, en proportions limitées. Les propriétés citées peuvent être regardées comme générales.

Suivant l'acide qu'on emploie pour préparer l'*éther*, différentes circonstances se présentent pendant sa formation, aussi le produit acquiert-il des propriétés et des dénominations diverses. C'est ainsi, d'après l'acide employé, qu'on le nomme *éther* sulfurique, nitrique, etc. Fourcroy et Vauquelin ont regardé tous les *éthers* comme une modification d'un composé déterminé de l'*éther* en général ; cette opinion sera examinée à l'article Éther sulfurique.

Éther acétique. Naphta aceti. *Essigæther.*

En 1759, le comte Lauragais reconnut qu'en distillant partie égale de vinaigre radical et d'alcool, on obtenoit un produit éthéré. Schéele a varié ce procédé : en ajoutant au mélange un peu d'acide sulfurique, nitrique, muriatique ou fluorique, il obtint une quantité considérable d'*éther*. Il eut le même résultat en distillant de l'acétate de potasse avec un mélange d'alcool et d'acide sulfurique.

Pelletier a recommandé de distiller partie égale d'acide acétique concentré et d'alcool, et de distiller le produit obtenu deux fois sur le résidu.

Selon Bucholz, on distille 16 parties d'acétate de plomb, avec un mélange de 6 parties d'acide sulfurique, et de 9 parties d'alcool, pour avoir 10 parties de produit distillé.

D'après la Pharmacopée de Berlin, on distille 12 onces d'acétate de soude desséché, avec un mélange de 6 onces d'acide sulfurique, et de 10 onces d'alcool, jusqu'à ce qu'on ait obtenu 8 à 10 onces de produit. On y ajoute le quart d'eau, contenant un peu de potasse ; on rectifie le liquide séparé, et on obtient 8 onces 3 gros d'*éther*.

Selon Schéele, Pœner et Schulz, la présence d'un acide minéral est nécessaire pour la formation de l'*éther*.

Schulz a obtenu une plus grande quantité d'*éther* en distillant un mélange d'acide acétique et d'alcool, composé de 4 onces de chaque, et de 2 onces d'acide sulfurique concentré. Presque tout l'acide acétique a été décomposé, et il a obtenu pour produit 5 onces d'*éther*.

Une petite quantité d'acide sulfureux a déterminé aussi

la formation de l'*éther* acétique, fait qui a été constaté par Rose.

Lichtenberg et Klaproth, n'ont pu obtenir de l'*éther* en distillant ensemble partie égale d'alcool et d'acide acétique concentré.

D'autres chimistes, comme Reuss, Fourcroy, Voigt et Richter, sont au contraire parvenus à faire de l'*éther* acétique sans le secours des acides minéraux, par une cohobation réitérée. Lowitz a remarqué que l'acide acétique concentré par la gelée, donnoit de l'*éther* à la distillation, sans y ajouter de l'alcool.

L'*éther* acétique ressemble beaucoup aux autres *éthers*. Sa pesanteur spécifique est, selon Rose, de 0,876; selon Trommsdorff, de 0,812. Il a une saveur agréable, un peu analogue au vinaigre, et légèrement amère.

Il est très-volatil, facilement inflammable, et brûle d'une flamme jaune bleuâtre. Lorsqu'on le brûle dans du gaz oxigène, on obtient de l'eau et de l'acide carbonique. Il est composé d'hydrogène, de carbone et d'oxigène dans des proportions inconnues.

Il se dissout, d'après Trommsdorff, dans 7 parties d'eau; il se combine avec l'alcool en toute proportion. Trois parties d'alcool et 1 partie d'*éther*, donnent l'*acide acétique dulcifié*.

Lorsqu'on fait digérer l'*éther* avec une lessive de potasse, on trouve, après la rectification, une quantité d'acétate de potasse. L'*éther* tout entier semble se convertir en acide acétique, car le seul résidu donne beaucoup d'acide acétique par la distillation avec l'acide sulfurique.

Lorsqu'on distille l'*éther* acétique avec de l'acide nitrique, on obtient de l'*éther* nitrique et de l'acide acétique. En faisant passer de l'*éther* acétique à travers un tube de cuivre incandescent, il s'y dépose du charbon; il passe du gaz hydrogène carboné et du gaz acide carbonique (1).

---

(1) Il est certain que l'*éther* bien rectifié contient de l'acide acétique; on peut le laisser long-temps avec la teinture de tournesol sans qu'elle soit rougie; mais aussitôt qu'on brûle l'*éther* il se développe beaucoup d'acide acétique.

M. Thenard a annoncé qu'on pouvoit convertir de suite et dès

Éther muriatique. Æther muriaticus. *Salzæther.*

Raymond Lullus et Isaack d'Holland, parlent d'un acide muriatique dulcifié.

Basil Valentin a prescrit de le préparer en distillant à plusieurs reprises 1 livre d'alcool sur 2 livres d'acide muriatique.

Paracelse distilla de l'alcool avec du beurre d'antimoine.

Boerhave fit distiller un mélange de 3 parties d'alcool avec 1 d'acide muriatique fumant; mais le produit étoit toujours très-acide, et il ne pouvoit pas en séparer d'*éther.*

Rouelle et Courtanveaux ont obtenu de l'*éther* en distillant de l'alcool avec du muriate d'étain fumant; ils l'ont séparé du produit alcoolique, par une solution de tartrate de potasse. L'*éther* obtenu avoit l'odeur de l'*éther* sulfurique; sa pesanteur spécifique étoit de 0,805. Il est plus volatil que n'est l'*éther* sulfurique, se dissout dans 24 parties d'eau, brûle avec une flamme verte; tous les moyens employés pour lui enlever l'acide muriatique, furent infructueux, il s'en trouva toujours dans le résidu après la combustion.

Gehlen a obtenu 3 onces 2 gros d'*éther,* d'un mélange de 4 onces 2 gros de muriate d'étain au *maximum,* et de 4 onces d'alcool absolu, et distillant une deuxième fois, après avoir ajouté au résidu 10 gros d'alcool.

De Bornes a remplacé le muriate d'étain par celui de zinc.

Maets, et après lui Basse, ont préparé de l'*éther muriatique* en versant dans une cornue, sur du muriate de soude fondu et pulvérisé, partie égale d'alcool de 0,800, et d'acide sulfurique de 1,910. D'un mélange de 4 livres

---

la première distillation, un mélange d'alcool et d'acide acétique en *éther acétique,* au moyen des acides sulfurique, nitrique, muriatique et phosphorique concentrés; 30 grammes d'alcool et 19 grammes d'acide acétique cristallisables à 0, n'exigent, suivant ce chimiste, que 5 grammes d'acide sulfurique, pour leur transformation totale en *éther.* Il suit de-là qu'au moyen des acétates, de l'alcool et de l'acide sulfurique, on peut très-facilement faire de l'*éther acétique.* (*Note des Traducteurs.*)

de sel, de 2 livres d'alcool, et d'autant d'acide, Basse a obtenu 2 livres de liquide. On rectifie ensuite cet *éther*, et on le sépare de l'eau par le moyen d'un entonnoir.

L'*éther* ainsi obtenu, a une pesanteur spécifique de 0,820. Il est le plus volatil des *éthers*. A une température de 15 à 16 degrés centig., il entre en ébullition.

Sa saveur et son odeur sont alliacées; il se dissout dans 50 parties d'eau.

Dans les essais qu'on en a faits, la présence de l'acide muriatique a toujours été très-reconnoissable. Pfaff a cependant remarqué que plusieurs rectifications sur de la magnésie lui enlevoient tout acide libre.

Cet *éther* dissout les huiles grasses; il fait gonfler le caoutchouc, le blanchit et le dissout ensuite.

Pfaff a remarqué de plus que si l'on fait passer de l'*éther* après la deuxième rectification dans un flacon de Woulfe, entouré de neige, il se formoit de petits cristaux. Ces cristaux sont fusibles à une douce chaleur, ont une saveur agréable, un arrière-goût âcre, alliacé, et n'altèrent pas la teinture de tournesol.

Thenard a indiqué le procédé suivant pour obtenir l'*éther muriatique*.

Il introduit dans une cornue posée sur une grille de fer, parties égales en volume d'acide muriatique concentré et d'alcool; il met au fond de la cornue quelques grains de sable, pour éviter les saubresauts, et il adapte à la cornue des flacons de Woulfe remplis à moitié d'eau de 20 à 25 degrés; les tubes recourbés plongent de quelques lignes dans l'eau.

Du deuxième flacon part un tube recourbé, communiquant à une cloche remplie d'eau.

L'appareil ainsi disposé, on met quelques charbons sous la grille; il passe de l'eau, de l'alcool et de l'acide qui restent dans le premier flacon.

Dans cette opération, le succès dépend du degré de chaleur; lorsqu'elle est peu considérable, le gaz éthéré ne se forme pas; étant trop forte, on n'obtient que très-peu de gaz.

Le gaz est sans couleur, a une odeur fortement éthérée

et une saveur sucrée ; il ne rougit pas les teintures bleues végétales. Sa pesanteur spécifique est à 18 degrés centig., et à 27,63 pouces de baromètre de 2,219, l'air étant à 1,000. A cette température, et à cette pression, l'eau en dissout une quantité égale à son volume.

A la température de 11 degrés, le gaz passe à l'état liquide. On peut obtenir l'*éther* liquide en grande quantité, en faisant passer le dernier tube de l'appareil dans un cylindre long, bien sec, entouré de glace ; le gaz s'y liquéfie.

Lorsque l'air atmosphérique est sorti du cylindre, on peut le fermer hermétiquement sans danger.

L'*éther*, à l'état liquide, est transparent et sans couleur ; il ne rougit ni la teinture de tournesol, ni le sirop de violette. Son odeur est très-forte ; sa saveur est sucrée, ce qui est surtout frappant dans l'eau saturée d'*éther*. Il est très-soluble dans l'alcool ; on peut, à l'aide de l'eau, en séparer une grande partie. Versé dans la main, il entre promptement en ébullition, et produit du froid. A une température de 10 degrés centig., sa pesanteur spécifique est de 0,874 ; il est, d'après cela, plus pesant que l'*éther* sulfurique et que l'alcool.

Thenard l'a trouvé composé de

Acide muriatique sec . .	41,12
Carbone	51,89
Oxigène	33,03
Hydrogène	15,08
	141,72

La potasse, l'ammoniaque, les nitrates d'argent et de mercure, n'indiquent la présence de l'acide muriatique dans cet *éther*, qu'au bout de quelques jours.

Les acides sulfurique, nitrique et nitreux concentrés, n'en dégagent de l'acide muriatique qu'à une température élevée. Le gaz acide muriatique oxigéné le décompose à une basse température.

Lorsqu'on fait passer du gaz éthéré à travers un tube de cristal rougi, il ne se dépose presque pas de carbone, mais il se dégage beaucoup d'acide muriatique, et un gaz

pesant, très-carbonisé, difficilement inflammable, et d'une odeur empyreumatique.

L'expérience répétée à une température bien plus élevée, présente de grandes difficultés. Le tube s'obstrue de charbon, et il s'ensuit une détonnation.

Ces expériences n'expliquent pas ce qui se passe dans la formation de l'*éther muriatique*. Thenard a établi deux hypothèses.

On peut adopter que dans la formation de l'*éther*, l'acide muriatique soit combiné avec l'alcool; on peut aussi s'imaginer que tout l'acide, ou ses éléments (s'il est composé), soient unis aux parties constituantes de l'alcool. Thenard préfère la première hypothèse.

Si l'on envisage l'*éther* comme un composé d'acide muriatique et d'alcool, il faut supposer que ces deux substances aient la propriété de se neutraliser mutuellement; il faudroit de plus que l'acide muriatique eût une affinité plus forte pour l'alcool que pour les bases salifiables. Le muriate de potasse contient même moins d'acide muriatique que l'*éther*. *Voyez* Mémoires d'Arcueil, t, 1, p. 115 et 337.

Boullay a fait passer du gaz acide muriatique dans de l'alcool à 38 degrés, jusqu'à saturation. La liqueur saturée est sans couleur, d'une consistance huileuse, fumant à l'air, d'une pesanteur spécifique de 1,134; l'eau en a dégagé des bulles d'une odeur éthérée.

Il chauffa légèrement le liquide dans une cornue, qui communiquoit à deux flacons de Woulfe, entourés d'un mélange de glace et de muriate de chaux, afin de ramener leur température à 8 ou 10 au-dessous de zéro. L'*éther* se condensa dans ces flacons refroidis; agitant ensuite ce liquide avec une solution de potasse, il présenta toutes les propriétés de l'*éther muriatique*.

Les acides et les alcalis lui enlèvent de l'acide muriatique, d'où Boullay a conclu que l'*éther* est une simple combinaison de cet acide avec de l'alcool.

D'après Gehlen, l'*éther* seroit composé de carbone, d'hydrogène et d'acide muriatique.

Un autre produit, qu'on a appelé *éther muriatique pesant*, mérite encore d'être examiné. Schéele distilla un

mélange de partie égale d'acide sulfurique et de muriate de soude, et fit passer le gaz dans l'alcool. Il versa ensuite le liquide dans une cornue, sur de l'oxide noir de manganèse pulvérisé. Le mélange s'échauffa fortement; on distilla, et on obtint un liquide éthéré, dont une partie resta à la surface, tandis qu'une autre se précipita au fond du vase.

Westrumb répéta cette expérience en distillant un mélange de 8 parties de muriate de soude, 4 parties d'oxide de manganèse, 12 parties d'alcool et 4 parties d'acide sulfurique concentré. Le produit obtenu fut distillé une deuxième fois avec le résidu resté dans la cornue.

Il passa, avant la fin de la distillation, une huile jaune empyreumatique plus pesante que l'eau. On peut aussi la séparer du liquide éthéré par l'eau.

La Pharmacopée de Berlin donne pour la préparation de ce liquide, le procédé suivant. On verse dans une cornue, sur 16 onces de muriate de soude et 6 onces d'oxide de manganèse, un mélange de 12 onces d'acide sulfurique et de 48 onces d'alcool très-rectifié; on distille à une douce chaleur, et l'on obtient 30 à 36 onces de liqueur. Ce produit, appelé *spiritus muriatico-æthereus*, est une combinaison d'*éther muriatique* pesant avec l'alcool.

L'*éther muriatique* pesant est d'un jaune-pâle, d'une odeur pénétrante et d'une saveur aromatique. Pour lui enlever son acide muriatique libre, on le rectifie sur de la magnésie; il passe alors sans couleur; il est plus pesant que l'eau distillée, se dissout dans l'alcool, et cette solution est troublée par l'eau.

D'après Gehlen, ce liquide se décompose en partie par la rectification; le premier produit est plus léger que l'eau, le dernier est plus pesant; il reste dans la cornue un résidu brun foncé.

L'*éther muriatique* pesant brûle avec une flamme d'un vert jaunâtre, et met en liberté beaucoup d'acide muriatique.

Brûlé sous une cloche, les parois se tapissent de carbone et de gouttelettes d'eau.

L'eau qui avoit servi à laver la cloche précipita le nitrate d'argent.

Lorsqu'on fait passer l'*éther* pesant à travers un tube de verre incandescent, il se dégage du gaz acide carbonique, du gaz hydrogène carboné, et il se dépose du carbone. Si l'on fait passer le gaz à travers un cylindre contenant du nitrate d'argent, il se forme un précipité de muriate d'argent.

Thenard a fait passer du gaz muriatique oxigéné dans de l'alcool; il vit que presque tout l'acide avoit été décomposé. Il se forma un dépôt verdâtre semblable à l'*éther* pesant, recouvert d'un liquide verdâtre qui exhaloit des vapeurs blanches d'acide muriatique; il satura ce liquide par un alcali qui en précipita une substance huileuse, et il distilla ensuite. Il obtint un liquide d'une odeur très-analogue à la menthe; il trouva que c'étoit une combinaison de la substance huileuse avec l'alcool.

La liqueur provenant de la décomposition de l'alcool par l'acide muriatique oxigéné contenoit aussi de l'eau et une substance facile à carboniser. En faisant passer du gaz muriatique oxigéné dans l'alcool, Thenard n'a pas aperçu, comme Berthollet, la formation d'une substance sucrée et de l'acide acétique, ce qu'il attribue à la grande quantité de gaz qu'il a employé.

Thenard explique l'action de l'acide muriatique oxigéné sur l'alcool de la manière suivante. L'acide, en enlevant à l'alcool beaucoup d'hydrogène et un peu de carbone, forme de l'eau et de l'acide carbonique; l'alcool est converti en une substance huileuse et en une matière très-facile à carboniser; l'une et l'autre sont combinées avec l'alcool et l'acide muriatique. *Voyez* Mémoires d'Arcueil, t. 1, p. 174.

Au reste, on voit que des expériences précises sont à désirer pour lever toutes les difficultés, et pour établir la différence qui existe entre les deux *éthers*.

ÉTHER NITRIQUE. Æther nitricus. *Salpeterœther.*

En 1681, Kunkel a le premier fait mention de ce composé; mais c'est Navier qui, en 1742, publia la manière de le préparer.

Son procédé fut communiqué à l'académie des sciences; il consiste à mêler dans un flacon 2 parties d'acide ni-

trique concentré avec 3 parties d'alcool ; à bien boucher et à laisser reposer pendant 4 jours. Au bout de ce temps, on perce le bouchon pour donner issue aux gaz, et l'on sépare, au moyen d'un entonnoir, le liquide jaune surnageant. Navier regarda ce produit comme un *éther* pur.

Baumé adopta le procédé, avec cette différence qu'il plongea le flacon dans un mélange réfrigérant.

Cette expérience étant dangereuse, Woulfe proposa d'introduire le mélange dans une cornue à laquelle on adapta un vaste ballon, que l'on mit en communication au moyen de tubes recourbés avec une suite de flacons ; il mit sous la cornue quelques charbons qu'il enleva aussitôt que l'action réciproque de l'acide nitrique et de l'alcool avoit eu lieu.

Black versa sur de l'acide nitrique, contenu dans un flacon, de l'eau avec précaution ; sur cette couche d'eau il ajouta de l'alcool ; ce qui forma 3 couches bien distinctes. L'acide et l'alcool se combinent successivement avec l'eau, et on obtient une petite quantité d'*éther nitrique*.

Bogues a conseillé de distiller l'alcool avec de l'acide étendu d'eau.

Laplanche s'est servi d'un mélange de nitre d'alcool et d'acide sulfurique ; il fit aussi passer des vapeurs nitreuses dans l'alcool. Voyez *Fourcroy*, Système, t. 8, p. 170.

Voigt, Hagen et Westrumb ont donné des procédés semblables à celui de Laplanche. Bucholz a distillé un mélange de 16 parties d'alcool, 5 parties d'acide sulfurique et 8 parties de nitre concassé, ayant soin de placer le récipient dans de la neige ; il retira à peu près 12 parties de liquide ; il en sépara l'*éther* par l'eau de chaux, et après l'avoir agité avec une solution foible de potasse, il le rectifia à une douce chaleur.

Chaptal a fait distiller un mélange de 32 parties d'alcool et de 24 d'acide nitrique d'une pesanteur spécifique de 1,3. Le ballon adapté à la cornue correspondoit à des flacons de Woulfe contenant l'alcool. Dès l'instant où le liquide commença à bouillir, on retira le feu. L'*éther* se dissout dans l'alcool du flacon de Woulfe ; on le sature

par un alcali, et on procède à la rectification. *Voyez* Annales de Chimie, t. 42, p. 262.

Brugnatelli a versé dans une cornue, sur 1 once de sucre et 2 onces d'alcool, 3 onces d'acide nitrique fumant. Par la distillation, il obtint autant d'*éther* que d'alcool employé; mais Thomson obtint, par ce procédé, une quantité moindre d'*éther*.

Deyeux attribue la couleur jaune de l'*éther* à la présence d'un liquide analogue à l'huile douce de vin, et sa volatilité à une quantité de gaz nitreux. *Voyez* Annal. de Chim., t. 22, p. 144.

Le duc d'Ayen et les chimistes hollandais ont examiné le gaz qui se forme pendant la préparation de l'*éther*; ils l'ont reconnu pour un composé d'*éther* et de gaz nitreux.

Thenard a entrepris un travail étendu sur les *éthers*; il a examiné les phénomènes avec plus de soin que ses prédécesseurs. Ses recherches très-ingénieuses présentées à l'Institut doivent être lues en entier. *Voyez* Mém. de la Société d'Arcueil, t. 1, p. 75 et 359.

Thenard a commencé par mettre dans une cornue un mélange de parties égales d'alcool de 36 degrés et d'acide nitrique de 32 degrés. L'appareil bien disposé, il a recueilli les produits liquides et gazeux; il employa une chaleur très-foible; néanmoins l'action devint si violente, qu'il fut obligé de supprimer la chaleur.

Le récipient contenoit un liquide que l'on a regardé, dans les pharmacies, pour de l'*éther*. Il étoit composé d'*éther*, d'eau, d'alcool et d'acide acétique.

Le gaz qui se développe pendant l'opération en grande quantité, a une odeur bien plus forte que l'*éther* des pharmacies; il s'enflamme à l'approche d'une bougie, et répand des vapeurs piquantes qui gênent la respiration. Ce gaz n'est presque pas rougi par le contact du gaz oxigène; il trouble à peine les eaux de chaux et de barite; la teinture de tournesol en est fortement rougie. Il se dissout promptement dans l'eau, et ne laisse qu'un foible résidu, composé de gaz nitreux et de gaz azote. Lorsqu'on fait passer le gaz à travers 3 ou 4 flacons entourés d'un mélange de muriate de chaux et de glace, il diminue consi-

dérablement de volume, et laisse déposer beaucoup d'*éther*.

Le gaz ainsi privé d'une partie d'*éther*, est moins suave, et ne brûle plus de la même manière ; le résidu lavé, est capable d'entretenir la combustion.

Thenard conclut de ses expériences, que le gaz éthéré est composé de gaz azote, de gaz nitreux, de gaz acide carbonique, d'une quantité considérable d'*éther*, de gaz oxide d'azote, d'acide nitreux et d'acide acétique.

Ces expériences préliminaires ont conduit Thenard à employer le procédé suivant pour la préparation de l'*éther*.

Il introduit dans une cornue un mélange de parties égales (5 hectogrammes de chaque) d'alcool et d'acide nitrique concentrés, désigné ci-dessus. Il met la cornue en communication par des tubes recourbés, avec cinq flacons de Woulfe, à moitié remplis d'une solution saturée de sel marin. Du dernier flacon part un tube recourbé, qui plonge sous une cloche à la cuve pneumatique.

Les flacons furent entourés d'un mélange de glace et de sel. On mit quelques charbons sous la cornue, qu'on enleva aussitôt que l'action commença ; néanmoins l'ébullition fut si violente, que pour empêcher la fracture des vaisseaux, il falloit verser de l'eau froide sur la cornue.

Après l'opération, on trouva dans les cinq flacons, au-dessus de la liqueur saline, une couche d'un liquide jaune, jouissant de toutes le propriétés de l'*éther*, sans saveur acide, et qui cependant rougissoit la teinture de tournesol. En l'agitant avec de la chaux pulvérisée dans un flacon préalablement refroidi par la glace, on lui enleva l'acidité. Dans cet *éther* privé d'acide, il se forma bientôt une nouvelle quantité d'acide nitreux et acétique, soit au contact de l'air, soit par la rectification, même dans des flacons bien bouchés.

Une livre d'acide et 1 livre d'alcool, donnent ½ livre d'*éther* très-inflammable, d'une odeur pénétrante ; il étourdit les personnes qui en respirent. Sa pesanteur spécifique est un peu moindre que celle de l'alcool ; il se dissout presque entièrement dans l'alcool ; il est presque insoluble dans l'eau, et lui communique cependant une

odeur de pomme de reinette. Il se décompose facilement à une température élevée, même sans le contact de l'air; il se forme alors de l'acide acétique et de l'acide nitreux.

Le contact de l'eau accélère sa décomposition. A une température de 21 degrés thermomètre centig., et à 0,76 mètre du baromètre, il reste liquide; et à une température un peu plus élevée, ou à 0,73 de pression, il prend la forme gazeuse.

Il se dissout dans tous les gaz, forme une combinaison si intime avec le gaz nitreux et l'acide acétique, qu'en le faisant passer à travers une dissolution concentrée de potasse, il ne s'en sépare qu'une petite quantité d'acide.

Il est composé de

Azote	14,49
Oxigène	48,52
Hydrogène	8,54
Carbone	28,65
	100,20

Thenard regarde cette analyse comme approximative; il se propose de l'opérer par l'étincelle électrique, à l'aide du gaz oxigène.

Le résidu dans la cornue, après la préparation de l'*éther*, présente à peu près les $\frac{4}{5}$ du mélange. Il est jaune, contient environ 26 d'acide nitrique, 60 d'alcool, une petite quantité d'acide acétique, une substance facile à carboniser, et 284 d'eau.

En continuant la distillation du résidu, il n'y a pas, au commencement, de gaz dégagé, parce qu'il se forme trop d'eau, et que l'acide ne peut plus agir sur l'alcool; il passe ensuite dans le récipient, de l'alcool, de l'eau, de l'acide nitrique et acétique. A mesure que le liquide se concentre, il se dégage du gaz nitreux, du gaz acide carbonique et du gaz azote; il reste une substance visqueuse, qui contient de l'acide oxalique, et probablement de l'acide malique, peut-être aussi quelques autres substances.

Thenard a donné la théorie suivante sur la formation de l'*éther nitrique*. Une portion d'alcool est complètement décomposée par l'acide nitrique; l'alcool cède presque

tout son hydrogène à l'oxigène de cet acide ; et de-là résulte beaucoup d'eau, beaucoup de gaz oxide d'azote, de l'acide nitreux, du gaz nitreux, de l'azote, de l'acide carbonique, de l'acide acétique, et une matière contenant beaucoup de carbone ; tandis que, d'une autre part, de l'alcool, de l'acide nitreux et de l'acide acétique, ou leurs éléments, s'unissent pour constituer l'*éther*.

Éther phosphorique. Æther phosphoricus. *Phosphoræther.*

Plusieurs chimistes ont essayé en vain de faire l'*éther phosphorique*. Lavoisier a observé que l'alcool et l'acide phosphorique s'échauffoient fortement ensemble, mais qu'on ne pouvoit pas obtenir d'*éther* par la distillation.

Schéele et Westrumb n'ont pas réussi davantage.

Cornette, en distillant un mélange d'acide phosphorique et d'alcool, obtint un liquide éthéré d'une odeur d'ail.

Boudet a eu le même résultat.

La pesanteur du produit liquide étoit à celle de l'alcool comme 94 à 100. (*Voyez* Annales de Chimie, t. 40, p. 123.)

Boullay a repris ce travail et a donné un procédé dont il a obtenu le plus grand succès.

Il consiste à mêler parties égales d'acide phosphorique pur, en consistance de miel, et d'alcool à 40 degrés. A cet effet, on met 500 grammes d'acide dans une cornue tubulée, placée dans un bain de sable. Chauffée légèrement, on y adapte un ballon tubulé, refroidi par un mélange de sel marin et de glace ; de ce ballon part un tube recourbé qui va plonger dans un flacon à tubulure, contenant de l'eau. L'appareil ainsi disposé, on introduit goutte à goutte, dès que l'acide est chauffé jusqu'à 95 degrés, 500 grammes d'alcool à l'aide d'un entonnoir à robinet ; alors le mélange s'opère avec violence et bouillonnement ; il devient noir, et des stries abondantes tapissent la voûte et le col de la cornue. On entretient le feu jusqu'à ce qu'il ne passe plus rien.

On obtint pour produit, 1° dans le récipient 120 parties d'alcool foiblement éthéré ; 2° 260 parties d'un

liquide léger plus éthéré ; 3° 60 parties d'eau saturée d'*éther*, et surnagée de 4 parties d'huile de vin ; 4° de l'acide acétique d'une odeur désagréable.

L'eau de chaux ne s'est troublée que vers la fin de l'opération.

Il resta dans la cornue de l'acide phosphorique vitrifié, mêlé de charbon.

Les deux liquides qui avoient passé les premiers donnèrent, étant rectifiés sur du muriate de chaux, 60 parties d'un liquide qui avoit la plus grande analogie avec l'*éther* sulfurique ; même pesanteur spécifique, soluble dans 8 à 10 parties d'eau froide, entrant en ébullition à 30 degrés Réaum., dissolvant les résines et le phosphore, etc.

Éther sulfurique. Æther sulfuricus, Naphta vitrioli. *Schwefelæther.*

Lorsqu'on chauffe un mélange d'alcool et d'acide sulfurique, le premier éprouve un changement remarquable : il se convertit en un liquide, dont les propriétés sont très-différentes de celles de l'alcool. Les acides nitrique, muriatique et acétique ont une action à peu près analogue sur l'alcool.

Lorsqu'on mêle parties égales d'acide sulfurique concentré et d'alcool, de manière à verser l'acide successivement dans l'alcool, on entend un bruit ; le mélange s'échauffe et acquiert une couleur brune.

Ce mélange de parties égales est appelé *elixir acidum Halleri.* Trois parties d'alcool contre 1 d'acide donnent l'*eau de Rabel*, et 6 parties d'alcool contre 1 d'acide forment l'*élixir acidum Dippelii.*

Par le simple mélange, l'alcool subit déjà quelque changement ; il acquiert une odeur plus agréable.

D'après la Pharmacopée de Berlin, on prépare l'*éther* de la manière suivante.

On verse dans un matras à long col, contenant 2 parties d'alcool, 2 $\frac{1}{4}$ parties d'acide sulfurique concentré ; on y introduit l'acide successivement, et après avoir versé une partie d'acide, on bouche le matras. On distille lorsque le mé- mélange est refroidi dans une cornue munie d'un récipient. La chaleur du bain de sable doit porter le liquide à

une légère ébullition. Il passe d'abord de l'alcool presque pur, ensuite un liquide d'une odeur suave, qui forme des stries dans le col de la cornue.

Aussitôt que l'odeur d'acide sulfureux se manifeste, on arrête la distillation; on verse sur le résidu 1 partie d'alcool, ce que l'on peut répéter encore 2 fois, et on distille comme ci-dessus.

Comme l'*éther* est très-volatil, il est avantageux d'entourer le récipient de glace.

Pour enlever à l'*éther* l'acide sulfureux, il faut mêler avec 12 parties d'*éther* 1 partie de potasse dissoute dans 3 parties d'eau; on sépare l'*éther* du liquide aqueux, et on peut le rectifier sur du carbonate de barite. Une deuxième rectification sur du muriate de chaux lui enlève les dernières parties d'alcool.

Dizé rectifie l'*éther* au bain-marie sur de l'oxide noir de manganèse; l'acide sulfureux est converti en acide sulfurique.

Saussure le rectifie sur la potasse, à une température de 111 degrés Fahr. (43° centig.), et il n'en retire que la moitié. L'*éther* ainsi privé d'huile, de vin, d'acide sulfureux et d'alcool, a une pesanteur spécifique de 0,726. Si l'on en distille le tiers, cet *éther*, à 68 degrés Fahr. (20° centig.), a une pesanteur spécifique de 0,717.

L'*éther* est un liquide clair, sans couleur, d'une odeur et d'une saveur fortes et agréables.

Il est le plus léger des liquides, sa pesanteur spécifique n'étant que de 0,732 à 20° centig.

Il surnage sur l'eau, est très-volatil, s'évapore promptement et produit beaucoup de froid.

Il est très-inflammable : l'approche d'une bougie à une certaine distance suffit pour l'enflammer.

On peut facilement obtenir l'*éther* en vapeurs, en versant quelques gouttes dans un flacon préalablement chauffé.

D'après Saussure, un vase d'un pied cube peut contenir 2 onces d'*éther* en vapeurs, et 1000 pouces cubes de ces vapeurs pèsent 654,47 de grains.

Lorsqu'on fait passer de l'*éther* sous une cloche sur le

mercure, qui contient un autre gaz, le volume du gaz augmente le double de son volume, d'après Priestley.

Le gaz oxigène, chargé de vapeurs d'*éther*, ne s'enflamme pas, selon Saussure, par l'étincelle électrique, ce qui provient de la trop grande quantité de vapeurs. En y ajoutant encore du gaz oxigène, l'inflammation a lieu. Cent parties de vapeurs d'*éther* ont besoin, pour brûler, de 428,15 de gaz oxigène (en volume); le résidu est composé d'eau et de 230,51 de gaz acide carbonique.

D'après Cruikshank, l'*éther* en vapeurs exige 6,8 de gaz oxigène pour brûler entièrement. La quantité d'eau et d'acide carbonique formés lui a fait supposer que le carbone dans l'*éther* est à l'hydrogène comme 5 est à 1; selon Saussure, il seroit comme 3 à 1.

L'*éther* brûle avec une flamme plus blanche que l'alcool, et dépose du charbon. Pendant la combustion, il se forme beaucoup d'acide carbonique.

A l'air libre, l'*éther* bout à la température de 36,67 centig., et dans le vide, à 6,67 centig. Sans la pression de l'atmosphère, l'*éther* seroit toujours à l'état gazeux.

Les phénomènes que présente la décomposition de l'*éther*, ont été observés avec une grande exactitude par Saussure.

Il fit passer à travers un tube incandescent 1103 grains d'*éther*; les produits liquides furent recueillis dans un ballon, et les produits gazeux dans des cloches à la cuve pneumato-chimique. Au bout de 14 heures, toute la quantité d'*éther* fut décomposée; il trouva, au milieu du tube de porcelaine, 5 $\frac{1}{4}$ grains de charbon qui laissa une quantité pondérable de cendre après l'incinération dans un creuset de platine.

Dans un tuyau de verre pratiqué entre le tube de porcelaine et le récipient, il trouva 3 grains d'une huile inflammable, d'une odeur analogue à celle du benjoin, en petites lames brillantes cristallisées. Cette huile est soluble dans l'alcool, en est précipitée par l'eau. Les cristaux étoient mêlés d'une huile brune empyreumatique qui étoit restée après la volatilisation des cristaux.

L'extrémité du tube et le ballon contenoient une huile noire, d'une odeur de benjoin, soluble dans l'alcool.

Evaporée sur du papier, il est resté de petits cristaux jaunes visibles à la loupe.

Le tuyau de verre contenoit 3 grains d'eau, qui ont donné des vapeurs blanches à l'approche de l'acide muriatique.

On obtint aussi 3541 pouces cubes de gaz hydrogène carboné, mêlé d'une vapeur jaune provenant d'une quantité d'huile volatilisée.

Les produits de 1103 grains d'*éther* ont été, d'après cela,

Gaz hydrogène carboné .	948,00
Charbon	5,25
Huile	46,00
Eau.	3,00
	1002,25

La perte doit être attribuée à la vapeur huileuse contenue dans le gaz.

L'*éther* se congèle à une température de 48 degrés au-dessous de o Fahr.

L'*éther* se dissout dans 10 parties d'eau. En chauffant l'eau, il s'évapore; en versant de l'*éther* sur de l'eau chaude, il se volatilise promptement et avec bruit.

L'alcool dissout l'*éther* en toutes proportions. Si la quantité d'alcool n'est pas trop considérable, on peut en séparer une partie d'*éther* par l'eau. Lorsqu'on dissout 1 partie d'*éther* dans 3 parties d'alcool, on obtient la liqueur anodine. Hoffmann n'est cependant pas l'inventeur de ce médicament; la recette lui fut envoyée par un pharmacien nommé Martmeyer.

On prépare aussi la liqueur d'Hoffmann en distillant de l'acide sulfurique avec 3 à 4 parties d'alcool.

Lorsqu'on fait digérer la liqueur d'Hoffmann avec la substance résineuse qui reste comme résidu après la préparation de l'*éther*, on a un liquide jaune très en vogue autrefois comme médicament. (Cette liqueur a été appelée *liquor Manchini.*)

L'*éther* n'agit pas sur les métaux, mais il décompose plusieurs sels métalliques : c'est ainsi qu'il enlève le fer au muriate tombé en *deliquium*. Ce liquide jaune présente

l'*éther* martial. Etendu de 2 parties d'alcool, on obtient la liqueur anodine martiale.

Les deux liqueurs ont la propriété de perdre leur couleur jaune aux rayons solaires ; elles la reprennent dans l'obscurité, et surtout lorsqu'on ouvre plusieurs fois les flacons. Les rayons solaires font passer le muriate de fer de l'état au *maximum* à celui du *minimum;* car la liqueur jaune est précipitée en jaune par la potasse, tandis que la liqueur blanchie par le soleil est précipitée en vert bleuâtre par le même alcali.

Par l'agitation avec un peu d'eau, on peut enlever à ces teintures le muriate de fer.

Cette combinaison a été appelée autrefois *teinture nervine de Bestuscheff* ou *de la Motte ;* on y soupçonnoit la présence de l'or.

Catherine II acheta la recette pour 5000 roubles, et la fit publier.

Klaproth, à qui nous devons la composition, avoit recommandé antérieurement de sublimer le muriate de fer pour le rendre au *maximum* d'oxidation ; aujourd'hui, il évite cette opération par l'addition de l'acide nitrique.

Le soufre se dissout, d'après Trommsdorff, dans l'*éther*. Lorsque les deux substances se rencontrent sous forme gazeuse, il se forme une liqueur fétide. D'après Faber, le soufre se dissout dans l'*éther* à froid. L'*éther* sulfuré a une odeur d'hydrogène sulfuré ; il noircit les métaux blancs.

L'*éther* dissout facilement l'ammoniaque ; mais il ne dissout pas les autres alcalis.

Il est le dissolvant des graisses, huiles volatiles et grasses, des baumes naturels, des résines, du caoutchouc, du camphre, du phosphore, etc.

Il absorbe le gaz nitreux.

L'acide sulfurique s'échauffe considérablement avec l'*éther*, et le convertit pour la plus grande partie en huile douce de vin.

L'acide nitreux fait avec l'*éther* une vive effervescence ; il paroît prendre une consistance huileuse et se colorer.

Lorsqu'on verse dans un flacon, contenant 2 pintes de gaz acide muriatique oxigéné bien sec, 1 gros d'*éther*,

on remarque, au bout de deux heures, dans le flacon bouché avec du papier, des vapeurs blanches. Ce phénomène est bientôt suivi d'une explosion avec flamme ; il se dépose beaucoup de carbone, et le flacon contient du gaz acide carbonique.

Quand la distillation de l'*éther* est achevée, il passe des vapeurs blanches qui se condensent dans le récipient en eau, en acide acétique et acide sulfureux; sur ce liquide nage une huile jaune appelée *huile de vin*.

Cette huile diffère de l'*éther* en ce qu'elle est jaune ; les lavages d'une lessive alcaline foible et d'eau de chaux la rendent blanche ; elle surnage sur l'eau, brûle avec flamme, qui forme beaucoup de suie, et laisse du charbon après la combustion.

En poursuivant la distillation de l'*éther*, il passe après l'huile de vin de l'acide sulfureux, de l'acide sulfurique noir épais, du gaz acide carbonique et du gaz hydrogène carboné appelé *gaz olefiant*.

Le résidu dans la cornue, évaporé jusqu'à siccité, présente une masse résineuse très-acide. Lorsqu'on la chauffe fortement, il se sublime du soufre, et il reste du charbon.

Si l'on arrête la distillation de l'*éther* au moment où l'acide sulfureux commence à se former, on peut retrouver dans la cornue la même quantité d'acide sulfurique employé.

La théorie de la formation de l'*éther*, malgré les efforts des chimistes, mérite encore d'être éclairée. Macquer regardoit l'*éther* comme un alcool absolu privé de toute eau par l'acide. D'autres chimistes croyoient que l'acide y entroit comme partie constituante. L'expérience ne peut le démontrer ; car si on brûle de l'*éther* sur une solution de barite, il ne se forme pas un atome de sulfate de barite ; aussi trouve-t-on que le résidu, après la distillation de l'*éther*, exige encore autant de potasse pour sa saturation, qu'une même quantité d'acide sulfurique qu'on a employé.

Schéele crut que dans la formation de l'*éther* l'alcool perdoit une partie de son phlogistique ; et Pelletier avoit pensé que l'*éther*, d'après la théorie de Schéele, pouvoit être de l'alcool combiné avec de l'oxigène ; on pensoit

alors que l'acide sulfurique perdoit une quantité de sa oxigène dans l'opération.

Fourcroy et Vauquelin ont donné une autre théorie, qui repose sur les faits suivants.

Lorsqu'on mêle parties égales d'acide sulfurique et d'alcool, la température du mélange fait lever le thermomètre de Fahrenheit à 190 degrés, 87,78 centig.; il se dégage des bulles; le liquide se trouble, et prend au bout de quelques jours une couleur brune.

Un mélange de 2 parties d'acide sulfurique contre 1 d'alcool donna une température de 200 degrés Fahr., 93,33 centig. Le liquide devint brun sur-le-champ, et répandoit une odeur sensible d'*éther*.

En observant les phénomènes qui se passent dans la distillation de parties égales d'alcool et d'acide sulfurique, on remarque que le mélange commence à bouillir dès que sa température est élevée à 208 degrés Fahr., 97,78 centig., qu'il se forme un composé qui se condense en *éther* par le froid. Quand l'opération est conduite avec soin, il ne se dégage de fluide élastique qu'après que la moitié d'alcool est convertie en *éther*.

En changeant le récipient au moment où l'acide sulfureux se manifeste, on observe que l'*éther* est formé; c'est alors que paroît l'huile de vin, l'eau, l'acide nitrique, mais pas un atome d'acide carbonique.

Lorsque l'acide sulfurique fait à peu près les $\frac{4}{5}$ du résidu dans la cornue, il se dégage du gaz oléfiant, et la température de la masse s'élève à une température de 230 à 23[illegible] degrés Fahr., 109 centig.

Lorsque l'huile de vin ne se forme plus, on adapte un autre récipient; on remarque alors qu'il passe de l'eau, de l'acide sulfureux et de l'acide carbonique; il reste dans la cornue une masse qui est de l'acide sulfurique épaissi par du charbon.

De tous ces phénomènes, Fourcroy et Vauquelin ont tiré les conséquences suivantes.

Par le mélange de 2 parties d'acide sulfurique avec 1 partie d'alcool, on obtient, sans le secours d'une chaleur extérieure, une petite quantité d'*éther*. Dans ce même moment il se forme de l'eau; tandis que le premier com-

posé se forme, l'acide sulfurique ne subit aucune altération dans ses principes.

La formation de l'*éther* est terminée dès qu'on aperçoit l'acide sulfureux; au moins il ne s'en forme plus qu'une très-petite quantité; on obtient alors de l'huile de vin, de l'eau et de l'acide acétique.

Lorsque l'huile de vin est passée, on obtient de l'acide sulfureux, de l'acide carbonique, et enfin du soufre sublimé.

D'après cela, on peut distinguer dans la formation de l'*éther* trois époques.

La première, où une petite quantité d'*éther* et d'eau se forment sans le secours d'une chaleur extérieure. La seconde, où l'on obtient la totalité de l'*éther*, qui peut être formé à une température de 97,78 centig., sans qu'on aperçoive de l'acide sulfureux. La troisième, enfin, qui fait naître l'huile de vin, le gaz oléfiant, l'acide aéctique, l'acide sulfureux et l'acide carbonique. Ces trois périodes n'ont rien de commun ensemble, excepté que dans toutes il se forme de l'eau pendant la durée de l'opération.

Comme dans la première, à une température de 180 degrés Fahr., 87,22 centig., il se forme de l'*éther*, il n'est pas possible que l'acide soit décomposé par le charbon, ce qui exige une température bien plus élevée. En général, la décomposition de l'acide sulfurique n'a pas lieu; si cela étoit, il devroit se former sur-le-champ de l'acide sulfureux. On ne peut donc pas expliquer la formation de l'*éther* par la décomposition de l'acide, mais plutôt par la grande attraction qu'a l'acide sulfurique pour l'eau. Par conséquent, l'union des parties constituantes de l'alcool est sollicitée en d'autres proportions, et il se forme de l'eau. Cette action est pourtant limitée; l'équilibre est bientôt établi, et le nouveau composé devient permanent.

Pendant la formation de l'*éther*, l'acide sulfurique ne subit pas d'autre changement que celui de s'unir à l'eau.

Comme il se sépare proportionnellement une plus grande quantité de carbone qu'il ne se dégage d'hydrogène, et comme l'oxigène saturé unit l'un et l'autre de ces deux corps combustibles pour constituer l'alcool, on ne

peut pas prendre l'*éther* pour un alcool privé en partie d'hydrogène et d'oxigène. On devroit plutôt le regarder comme un alcool, dans lequel la proportion de l'hydrogène et d'oxigène est augmentée.

A l'aide de la chaleur, les phénomènes deviennent plus compliqués : tandis que l'acide sulfurique altère l'eau et l'alcool, l'*éther* se combine avec le calorique, et se volatilise.

Lorsque la plus grande partie d'alcool est convertie en *éther*, le mélange devient plus dense, s'échauffe davantage, l'affinité de l'acide sulfurique pour l'alcool augmente, et l'acide se décompose. Son oxigène se combine avec l'hydrogène de l'alcool, et forme de l'eau qui se volatilise peu à peu. D'autre part, une plus grande quantité de carbone reste combinée avec l'*éther*, ce qui constitue l'huile de vin, laquelle huile n'est autre chose que de l'*éther* surchargé de carbone ; par-là on explique sa pesanteur spécifique plus grande, sa volatilité moindre, et sa couleur jaune.

De tout ce qui vient d'être dit sur la formation de l'*éther*, Fourcroy et Vauquelin en ont tiré les conséquences suivantes.

La formation de l'*éther* n'est pas due, comme on l'avoit pensé, à l'action immédiate des principes de l'acide sulfurique sur ceux de l'alcool, mais à une véritable réaction des éléments de ce dernier, les uns sur les autres, et particulièrement de l'oxigène et de l'hydrogène, occasionnée seulement par l'acide sulfurique.

Une quantité quelconque d'alcool pourroit être changée en *éther* sans le secours de la chaleur, en augmentant assez la proportion de l'acide sulfurique.

Tant qu'il se forme de l'*éther*, l'acide sulfurique n'est pas décomposé, et il ne se forme pas d'huile de vin ; dès que celle-ci paroît, il ne se forme plus que très-peu d'*éther* ; en même temps l'acide sulfurique est décomposé par l'hydrogène seulement, d'où résulte de l'acide sulfureux.

On peut éviter la formation de l'huile douce de vin, en entretenant la température du mélange entre 75 à 78 de-

grés, par l'addition bien ménagée de quelques gouttes d'eau dans la cornue.

Enfin, l'alcool diffère de l'*éther*, en ce qu'il contient plus de carbone, moins d'hydrogène et d'oxigène; et l'huile douce de vin est à l'*éther* à peu près ce que l'alcool est à ce dernier.

Gehlen a fait plusieurs objections à la théorie de Fourcroy et Vauquelin.

Il a observé que si l'action étoit due seulement à l'affinité de l'acide sulfurique pour l'eau qui donne naissance à la formation de l'*éther*, le muriate de chaux devroit produire un résultat semblable sur l'alcool.

L'acide sulfurique diminue tellement la volatilité de l'alcool, qu'il ne se volatilise qu'à un degré qui est bien supérieur à son terme bouillant; à cette température il se décompose, et se convertit en *éther*.

Gehlen objecte à ce raisonnement des chimistes français, que si on vient à chauffer un mélange d'alcool et de chaux vive, le premier peut supporter une chaleur bien au-dessus de son degré bouillant sans se volatiliser; que le résidu noir n'est pas du charbon, mais, comme Proust l'a indiqué, de la résine.

Berthollet considère l'*éther* comme une combinaison qui contient beaucoup plus d'hydrogène, et bien moins d'oxigène qu'on n'en trouve dans l'alcool. Son opinion est fondée sur les phénomènes suivants.

Si l'on fait passer de l'alcool en vapeurs à travers un tube rougi, on obtient du gaz hydrogène carboné, d'une pesanteur spécifique très-peu considérable; il se forme en même temps une liqueur acide, dans laquelle on peut supposer un excès d'oxigène.

Lorsqu'on traite l'*éther* de la même manière, il se forme également du gaz hydrogène carboné, qui a une pesanteur spécifique bien plus forte que celui provenant de l'alcool; mais qui, d'après les chimistes hollandais, contient les mêmes proportions d'hydrogène et de carbone. Ce gaz n'est pas mêlé de gaz acide carbonique; il ne se forme pas non plus de la liqueur acide, comme dans la décomposition de l'alcool.

Lorsqu'on décompose l'alcool par l'acide muriatique

oxigéné, le résidu présente une substance qui a quelque analogie avec celle que forme ce même acide avec le sucre. L'*éther*, au contraire, paroît se convertir entièrement en eau par l'acide muriatique oxigéné, et il reste une petite quantité d'une huile épaisse.

S'il y avoit une plus grande quantité d'oxigène dans l'*éther*, il devroit être, selon Berthollet, moins inflammable et moins léger.

Berthollet suppose donc dans l'*éther* une quantité moindre d'oxigène qu'il n'en suppose dans l'alcool. Cela doit être nécessairement; car en transformant l'alcool en *éther*, il se sépare une substance résineuse et il se forme de l'eau.

Il faut donc qu'il y ait un grand excès d'hydrogène; celui-ci tend à s'échapper en raison de son élasticité, qui est encore augmentée par la chaleur; il forme alors un composé qui est l'inverse de la substance qui paroît à l'état solide; dans ce composé l'eau prédomine, c'est l'*éther*.

Comme la formation de l'huile douce du vin est accompagnée d'acide sulfureux, cela fait connoître, d'après Berthollet, qu'elle contient une quantité moindre d'hydrogène et plus d'oxigène qu'il ne s'en trouve dans l'*éther*. *Voyez* Statique chimique, t. 2, p. 532.

Théodore de Saussure fit brûler l'*éther* dans une lampe, dont les résultats ne lui parurent pas très-satisfaisants.

Il fit passer l'*éther* en vapeur à travers un tube de porcelaine rougi.

L'*éther* fut entièrement décomposé et les résultats l'ont conduit à la certitude que l'*éther* contient plus de carbone, plus d'hydrogène, mais moins d'oxigène que l'alcool.

Il brûla ensuite un mélange de vapeur d'*éther* avec du gaz oxigène dans l'eudiomètre de Volta. Cent parties de vapeur d'*éther* (en volume) ont consommé 428,15 de gaz oxigène; le résidu étoit de l'eau et 230,51 de gaz acide carbonique. Il en conclut que le gaz oxigène a brûlé 395,28 de gaz hydrogène contenu dans l'*éther*.

Cent pouces cubes de vapeur d'*éther*, à 27 pouces de pression du baromètre et à 18 degrés Réaumur, pèsent 65,447 de grains français; il résulte de-là que cette quan-

tité contient, 1° le carbone de 230,51 pouces cubes de gaz acide carbonique, qui équivaut à 38,64 grains de charbon; 2° 395,28 de gaz hydrogène, pesant 12,62 de grains; 3° une quantité d'oxigène et d'hydrogène sous forme d'eau, pesant 14,187 grains.

D'après cela, l'*éther* seroit composé de

Carbone.	59,04
Hydrogène	21,86
Oxigène	19,10
Azote.	00,00
	100,00

Ces résultats conduisent à l'axiome suivant : à 28 pouces du baromètre et à 10 degrés Réaumur, 10 grains d'*éther* ont besoin pour brûler de 61 pouces cubes de gaz oxigène, qui forment de l'eau et 32,35 pouces cubes de gaz acide carbonique.

La moyenne de 4 expériences a donné pour résultat :

Carbone.	58,20
Hydrogène	22,14
Oxigène	19,66
	100,00

Lorsqu'on approche du flacon qui contient l'eau provenant de la combustion de l'*éther* dans l'appareil de Meusnier, de l'acide muriatique, il se forme des vapeurs ammoniacales qui ont paru verdir le sirop de violat. Ce changement de couleur n'a pas lieu après la combustion de l'*éther* dans des vaisseaux de verre. Dans ce dernier cas, l'eau se forme plus lentement, une partie se perd par l'évaporation. Etant exposée plus long-temps à l'air, elle doit laisser dégager plus d'ammoniaque.

Une once d'eau provenant de la combustion de l'*éther*, dans l'appareil de Meusnier, a donné, étant saturée par l'acide muriatique, 1 $\frac{1}{10}$ grain de muriate d'ammoniaque.

Quoiqu'il se soit formé de l'ammoniaque dans plu-

sieurs expériences, Saussure n'assure pas si l'azote entre comme partie constituante dans l'alcool.

L'eau provenant de la combustion de l'*éther* fut légèrement troublée par l'acétate de barite. Une once d'eau évaporée laissa une espèce de vernis de ⅛ de grain, qui attiroit l'humidité de l'air.

Une autre once d'eau a été essayée par l'acide acétique; à cet effet, on l'a saturée par la potasse; on obtint par l'évaporation 0,7 de grain d'acétate de potasse. Le poids de toutes ces substances étoit si peu considérable, que les proportions du carbone, de l'hydrogène et de l'oxigène n'ont pas sensiblement changé.

Par une analyse semblable, Saussure a trouvé l'alcool composé de

Carbone	43,5
Oxigène	38,0
Hydrogène	15,0
Azote	3,5
	100,00

La comparaison de ces principes avec ceux de l'*éther* fait voir que l'*éther* contient bien plus de carbone et d'hydrogène, mais moins d'oxigène que l'alcool. Ce résultat paroît d'autant plus surprenant, si l'on considère que le résidu que laisse la distillation du mélange de l'alcool et de l'acide sulfurique, contient une substance bitumineuse ou résineuse très-carbonisée; mais ce résidu contient, outre le carbone, aussi de l'hydrogène et de l'oxigène, qui se trouve et dans la matière résineuse et dans l'eau.

Si l'hydrogène et l'oxigène sont enlevés à l'alcool dans sa transformation en *éther*, il est naturel que le carbone doit devenir dominant dans l'*éther*.

D'après Saussure, 2 parties d'alcool peuvent fournir 1 partie d'*éther* rectifié. Si l'on prend la différence entre 200 parties d'alcool et 100 parties d'*éther* qui en résultent, en réduisant les deux liquides à leurs parties constituantes, il reste un résidu de 100 parties, consistant en principes

que l'alcool laisse après la séparation de l'*éther*; ces principes sont :

Carbone.	28
Oxigène	57
Hydrogène	48
Azote	0

Voyez les expériences ingénieuses de Saussure dans le Journ. de Phys., t. 64, p. 321.

D'après ce qui a été dit à l'article ÉTHER NITRIQUE, MURIATIQUE, etc., on voit que les *éthers* doivent être divisés en deux classes : la première est celle où l'acide ne fait pas partie constituante de l'*éther*, tel que l'*éther* sulfurique et l'*éther* phosphorique ; la deuxième classe comprend les *éthers* qui sont composés d'acide et d'alcool, tels que les *éthers* acétique, nitrique, muriatique.

Voyez *Robert Boyle*, Origin of formas and qualités, Oxford, 1666; *Bohn*, Dissert. phys., chim., Lipsiæ, 1696; *Hermbstædt*, *Trommsdorff*, *Schrader*, *Mayer*, etc.

ÉTHIOPS. Æthiops. *Mohr.*

On désigne par ce nom plusieurs préparations métalliques qui ont une couleur noire.

ÉTHIOPS ANTIMONIAL. Hydrargirum stibiato sulfuratum. *Spiesglanz-Mohr.*

On l'obtient en triturant 1 partie de mercure avec 2 parties de sulfure d'antimoine pulvérisé jusqu'à ce que tous les globules de mercure aient disparu. Quelques personnes y ajoutent encore du soufre, et suivent les proportions suivantes : 4 parties d'antimoine, 2 parties de mercure et 1 parties de soufre. Ce composé est une combinaison de sulfure de mercure et de sulfure d'antimoine.

ÉTHIOPS MARTIAL. Æthiops martialis. *Eisen-Mohr.*

C'est à Lemery le fils que l'on doit cette préparation. Son procédé consiste à verser sur de la limaille de fer pur, dans un vaisseau de verre, de l'eau distillée, de manière qu'il y en ait environ un pouce au-dessus ; de laisser le mélange pendant plusieurs semaines en l'agitant

souvent, et de remplacer de temps en temps l'eau évaporée. La limaille perd successivement son éclat métallique, se convertit en une poudre noire très-fine qui nage quelque temps dans l'eau, et qu'on sépare de la limaille par la décantation. Par le repos, l'*éthiops* se dépose dans l'eau.

Ce composé est du fer au *minimum* d'oxidation. Connoissant l'état de l'oxide, on peut le préparer d'une manière plus expéditive ; car le procédé de Lemery exige un mois jusqu'à six semaines.

D'après Vauquelin, on fait calciner parties égales d'oxide rouge et de limaille de fer, ou l'on mêle de l'oxide rouge de fer avec une huile grasse, et l'on calcine dans un creuset clos ; ou bien on précipite, d'après Jacquin, une solution de sulfate de fer pur par un alcali ; le précipité séparé par le filtre, humecté ensuite d'un peu d'huile, doit être rougi dans une cornue sèche.

Fabroni a donné un autre procédé. Il fait une pâte en humectant d'eau une livre de limaille de fer qu'il expose quelque temps dans un matras à col court, à une température de 30 à 60 degrés ; il y verse peu à peu 2 onces d'acide nitrique très-étendu ; en remuant la masse avec une spatule, elle se convertit en *éthiops* (1).

---

(1) MM. Trusson et Bouillon-Lagrange ont proposé un autre procédé pour préparer cet *éthiops*. Voyez *Annales de Chimie*, t. 51, p. 333.

On prend du sulfate de fer purifié, on le fait dissoudre dans 8 parties d'eau distillée bouillante, et on filtre.

On dissout, d'autre part, une partie de carbonate de soude cristallisé dans 8 à 10 parties d'eau, et l'on filtre.

On verse ensuite par partie le carbonate de soude dans la dissolution de sulfate de fer ; il se produit une légère effervescence, due au dégagement d'une portion d'acide carbonique. La première partie du carbonate de soude, ajoutée à la liqueur, produit un précipité d'un vert clair ; la couleur des précipités successifs varie, prend diverses nuances, et en général, plus il y a de sulfate de fer de décomposé, plus le précipité acquiert une couleur foncée.

Il faut laver ensuite le précipité jusqu'à ce que l'eau de lavage n'altère ni l'alcool gallique, ni le muriate de barite. On le fait ensuite sécher à une chaleur douce, et l'on ajoute par once de cette substance, 3 gros d'acide acétique étendu d'eau (vinaigre distillé), qui y produit une légère effervescence. On mêle exactement, et on introduit le tout promptement dans une cornue de grès, enduite d'un lut de terre jaune, ou dans une cornue de fer ; on la place dans un fourneau de réverbère, et on y adapte une alonge et un récipient tubulé, mu-

Ethiops minéral, Sulfure noir de mercure. Æthiops mineralis. *Mineralischer Mohr.*

Ce composé peut être préparé de deux manières : par trituration du mercure avec le soufre à la température ordinaire de l'atmosphère, et par fusion.

Dans le premier cas, on broie parties égales de soufre sublimé lavé et de mercure avec un peu d'eau dans un mortier de pierre placé dans du sable légèrement chauffé, jusqu'à ce qu'on n'aperçoive plus de globules de mercure. Si l'on prépare ce composé par la fusion, on fait fondre d'abord le soufre dans un vase non vernissé; on ajoute au soufre fondu le mercure en remuant la masse avec un tuyau de pipe. Aussitôt que le mercure est bien mêlé avec le soufre, on retire le vase du feu, et l'on continue à remuer la masse jusqu'à ce qu'elle soit refroidie; on porphyrise ensuite.

Il existe encore un autre procédé, qui consiste à verser une dissolution de mercure dans l'acide nitrique faite à froid et étendue de beaucoup d'eau, du sulfure de potasse hydrogéné, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité noir. Dans cette circonstance, l'oxide noir de mercure qui se trouve dans la dissolution se combine avec le soufre et avec l'hydrogène sulfuré, et se sépare sous forme de poudre noire.

Il existe une différence entre l'*éthiops* préparé par trituration et par fusion. Tous les deux sont à la vérité, comme MM. Berthollet et Proust l'ont prouvé (*Proust*, Journal de Physique, vol. 33, p. 92), des combinaisons de mercure métallique avec l'hydrogène sulfuré; mais l'*éthiops* obtenu par fusion contient une bien moindre quantité d'hydrogène sulfuré que celui par trituration. Le dernier se dissout entièrement dans la lessive caustique,

---

nis d'un tube recourbé qui plonge dans l'eau ; après avoir luté exactement toutes les jointures, on chauffe par degrés, de manière à donner un fort coup de feu vers la fin de l'opération ; elle doit durer, pour la quantité d'une demi-livre, tout au plus deux heures. Il passe une liqueur transparente qui a une odeur légèrement empyreumatique.

On trouve dans la cornue une matière volumineuse d'un très-beau noir, pulvérulente et très-douce au toucher. (*Note des Traducteurs.*)

et en est précipité par les acides sans être altéré. L'*éthiops* par fusion ne se dissout pas dans la lessive de potasse caustique, mais par l'ébullition il est converti en cinabre.

Au reste on se tromperoit beaucoup si l'on vouloit regarder l'*éthiops* par trituration comme un mélange mécanique; on peut se convaincre qu'il est un composé chimique par sa non dissolubilité dans l'acide nitrique, même à l'aide de la chaleur.

Si l'on fait chauffer un mélange de soufre et de mercure avec l'acide nitrique, ce dernier se dissout avec dégagement d'une quantité considérable de gaz nitreux; si l'on aperçoit des globules de mercure dans le mélange, la trituration n'a pas été continuée assez long-temps, ou le mercure peut se trouver en trop grande quantité pour se combiner avec le soufre. (*Gren*, Système de Pharmacologie, vol. 2, p. 261.)

Si pour préparer l'*éthiops* par fusion on chauffe le mélange jusqu'à inflammation, on obtient un tout autre composé, puisque dans ces circonstances il se forme de l'acide sulfurique.

On appeloit autrefois *éthiops* végétal (*æthiops vegetabilis*) le *fucus vesiculosus* carbonisé dans des vaisseaux clos et pulvérisé; il servoit comme médicament.

Ethiops per se, Oxide noir de mercure. Hydrargirum oxidulatum nigrum. *Queksilber Mohr.*

Lorsqu'on expose du mercure à l'action de l'air, il se couvre d'une pellicule noirâtre; si on l'enlève, il s'en forme une autre, et ainsi de suite; de manière que le métal se convertit entièrement à la longue en une poudre d'un gris noirâtre appelée *éthiops per se*. Par l'agitation ou par la trituration dans des vaisseaux ouverts, spacieux, surtout avec des substances qui peuvent diviser le mercure, la préparation s'opère plus promptement.

Si l'on agite le mercure dans des vaisseaux clos, il n'y a qu'une partie du métal qui se convertit en cette substance. Comme l'air diminue en même temps, on voit qu'il s'ensuit une oxidation réelle du mercure; il se trouve au *minimum* d'oxidation.

EUCLASE. *Euclase.*

Ce fossile se trouve au Pérou ; il a une dureté considérable, et raie le quartz ; il est cependant très-fragile, et se sépare en lames minces brillantes. Sa dénomination dérive de sa grande fragilité, du mot *euklastos.*

Il est transparent, d'un vert d'émeraude ; sa réfraction est double ; sa pesanteur spécifique est de 3,0625.

Sa forme primitive est un prisme droit à base rectangle.

Au chalumeau, il perd sa transparence, et se fond en un émail blanc.

Vauquelin qui en a examiné un petit échantillon, y a trouvé :

Silice	36
Alumine	19
Glucine	15
Oxide de fer	3
	73

La perte de 0,27 peut être attribuée à l'eau de cristallisation ou à un peu d'alcali.

EUDIOMÉTRIE. Eudiometria. *Eudiometrie.*

Dès qu'on eut appris par les découvertes modernes que le gaz oxigène étoit la seule partie de l'air propre à la respiration, on examina si les deux principes étoient partout dans les mêmes proportions.

Les procédés par lesquels on chercha à déterminer la quantité d'oxigène, constituent l'*eudiométrie* (de *eudia* et *métron*, mesure de la qualité d'air.)

Les instrumens qu'on emploie s'appellent *eudiomètres;* ils reposent tous sur la propriété dont jouissent certaines substances d'absorber l'oxigène de l'air, et de laisser pour résidu le gaz azote.

On peut diviser les eudiomètres en deux classes : la première consiste à faire agir des gaz sur l'air, et la seconde, en se servant des solides et des liquides.

L'eudiomètre à gaz découvert par Mayow, confirmé par Hales et Priestley, consiste à faire passer dans une quantité donnée d'air, contenue dans une cloche graduée sur l'eau, du gaz nitreux. L'oxigène de l'air se porte sur

le gaz nitreux, et forme de l'acide nitrique qui se dissout dans l'eau, tandis que le gaz azote reste.

Fontana, Landriani, Cavendish, etc., ont déterminé l'usage de cet eudiomètre. Ils ont démontré qu'il faut avoir égard à la forme des vaisseaux, à l'état de l'eau, aux variations du thermomètre et du baromètre.

Pour que le gaz nitreux ne contienne pas de gaz azote, il faut employer, d'après Humboldt, de l'acide nitrique d'une pesanteur spécifique de 1,170. Il doit être examiné auparavant par le sulfate de fer qui absorbe tout le gaz nitreux, et qui laisse le gaz azote ; il faut ensuite faire abstraction de la quantité de gaz azote qui pourroit être contenue dans le gaz nitreux.

Davy et Berthollet ont trouvé que le sulfate de fer décompose une quantité de gaz nitreux, ce qui met du gaz azote en liberté. Les expériences eudiométriques à l'aide du gaz nitreux, sont donc sujettes à beaucoup d'erreurs.

Volta emploie le gaz hydrogène comme eudiomètre. Son procédé consiste à faire passer des quantités connues d'air et de gaz hydrogène dans un tube de verre ; d'enflammer le mélange par le moyen de l'étincelle électrique, et de juger de la pureté de l'air d'après le volume du résidu gazeux après la combustion.

Les expériences de Humboldt et Gay-Lussac démontrent que cet eudiomètre mérite la plus grande confiance.

Ces savans ont trouvé que si le gaz oxigène surpasse certaines limites, l'inflammation n'est plus possible. Cent parties de gaz hydrogène mêlées avec 200, jusqu'à 900 de gaz oxigène, donnent une absorption de 146. Si l'on mêle 100 parties de gaz hydrogène avec 950 de gaz oxigène, l'absorption n'est que de 68.

Enfin, si le gaz oxigène est à celui du gaz hydrogène comme 16 à 1, l'inflammation devient impossible.

Lorsqu'on augmente la quantité de gaz hydrogène, les mêmes phénomènes ont lieu.

Le gaz azote et le gaz acide carbonique ajoutés en grande quantité au mélange de gaz hydrogène et d'oxigène, produisent une absorption semblable.

D'après Humboldt et Gay-Lussac, 100 parties de gaz

oxigène (en volume) exigent 200 parties de gaz hydrogène pour leur saturation.

On peut donc apprécier avec l'eudiomètre de Volta une quantité de gaz oxigène au-dessous de 0,003 du volume de la totalité de l'air, pourvu qu'on y ajoute une quantité suffisante de gaz.

Il peut servir de même pour découvrir la plus petite quantité de gaz hydrogène mêlé à l'air.

Les eudiomètres de la seconde classe sont : 1° celui de Schéele, par le sulfure alcalin. Pour cela, on introduit, dans une quantité donnée d'air, une solution fraîche d'un sulfure ou un mélange de soufre et de fer suffisamment arrosé.

Le désavantage de cet eudiomètre est la lenteur avec laquelle l'absorption de l'oxigène s'opère.

De Marti a observé qu'un mélange de fer et de soufre étoit impropre à l'*eudiométrie*, parce qu'il se dégageoit une petite quantité de gaz hydrogène provenant de la décomposition de l'eau. Les sulfures hydrogénés remplissent mieux ce but. Ceux nouvellement préparés absorbent cependant, selon de Marti, un peu de gaz azote. On leur enlève cette propriété en les exposant pendant quelque temps à l'air avant de les employer. Journ. de Phys., t. 52.

Selon Berthollet, les sulfures dissous dans très-peu d'eau n'absorbent pas de gaz azote. Statique chimique, t. 1, p. 512.

D'après les expériences de Humboldt et Gay-Lussac, les sulfures dissous dans l'eau chaude absorbent du gaz azote, tandis qu'une solution faite à froid ne présente pas le même phénomène.

Cette différence provient de ce que par la chaleur on dégage le gaz azote contenu dans l'eau ; par le refroidissement, l'eau qui tient le sulfure en solution reprend du gaz azote, et l'enlève par conséquent à l'air qu'on veut examiner.

Kirwan et Austin ont remarqué qu'il se formoit un peu d'ammoniaque pendant l'action des sulfures sur l'air, d'où peut résulter une diminution plus considérable du volume d'air : cette circonstance est peut-être la cause, selon Berthollet, que Schéele a trouvé 0,27 d'oxigène dans l'air.

Achard employa la combustion du phosphore comme moyen eudiométrique.

Reboul, Seguin et Lavoisier ont simplifié cet eudiomètre ; mais comme ils employèrent la combustion rapide du phosphore, qui, en raison des accidents, donnoit souvent des résultats incertains, la combustion lente du phosphore, recommandée par Berthollet, est préférable.

L'oxigène se combine successivement avec le phosphore qui a été dissous par le gaz azote. Ce dernier gaz reste saturé avec le phosphore, ce qui augmente son volume. Si l'on veut déterminer par le résidu la quantité de gaz oxigène absorbé, il faut, d'après Berthollet, déduire du résidu $\frac{1}{40}$ de son volume.

Cet eudiomètre consiste en un tube de verre étroit fermé à une de ses extrémités ; on y introduit un petit cylindre de verre au bout duquel est attaché un morceau de phosphore alongé ; on place ensuite le tube sur l'eau. Il se forme des vapeurs blanches d'acide phosphoreux jusqu'à ce que tout l'oxigène soit combiné avec le phosphore. L'eau dissout l'acide phosphoreux, monte dans le tube, et le résidu au-dessus de l'eau est du gaz azote.

Davy a employé comme moyen eudiométrique une dissolution de sulfate ou de muriate de fer imprégné de gaz nitreux.

D'autres eudiomètres sont une dissolution d'étain, de métaux très-fusibles et facilement oxidables, etc.

Dans toutes les expériences eudiométriques, il faut avoir égard à la densité de l'air ; pour cela, on doit faire entrer en compte, 1° la pression de l'air ; 2° le changement de température ; 3° l'augmentation ou la diminution de l'air, pourvu qu'il reste dans le même vaisseau la même quantité d'eau ou de mercure.

Quant au changement produit par la pression de l'air, voyez art. Baromètre.

Les corrections par rapport à la température, sont faciles à faire d'après les expériences de Gay-Lussac et Dalton.

En supposant, d'après Gay-Lussac, le volume de l'air à une température de 32° comme unité, il augmenteroit de 0,375 parties par une élévation de température de 180°,

ce qui donne la dilatation du thermomètre pour 1° à 0,00208, ou bien à $\frac{1}{480}$.

D'après Dalton, chaque degré de température produit une dilatation de $\frac{1}{183}$, ce qui diffère peu du résultat de Gay-Lussac.

La densité de l'air renfermé dans une cloche placée sur l'eau ou le mercure, n'est pas la même que celle de l'atmosphère. Dans les expériences *eudiométriques*, où une partie d'air est absorbée par les liquides qui ferment la cloche, le cas n'aura pas lieu; le liquide dans l'intérieur de la cloche s'élevera au-dessus du niveau du liquide extérieur. N'ayant pas alors à supporter toute la pression de l'atmosphère, l'air dans la cloche se trouvera naturellement dans un état moins dense.

Par le calcul, on peut le réduire au volume ordinaire de l'air.

Supposons que l'expérience se fasse au-dessus du mercure. Appelons la hauteur du baromètre au commencement de l'expérience H; celle de la colonne du mercure dans l'intérieur de la cloche, au-dessus du niveau du mercure dans la cuve, h; v soit le volume de l'air de la cloche, et x soit le volume qu'il prendroit si le mercure dans la cloche étoit au niveau du mercure de la cuve. Comme les volumes sont en raison inverse des forces comprimantes, on aura cette proportion : $H : H - h = v : x$. Il en résulte $x = \frac{(H-h)v}{H}$. Qu'on mette $H = 28$ pouces, $h = 4$ pouces, et $v = 200$ pouces cubes, on aura $x = \frac{(28-4)\,200}{28} = 171\frac{3}{7}$ pouces cubes.

Lorsqu'on fait l'expérience sur l'eau, on peut se servir de la même formule, mais dans ce cas, il faut multiplier H par 13,6, parce que la colonne d'eau surpasse en longueur celle du mercure de 13,6. On aura $x = 197,9$; en conséquence, l'erreur ne seroit que 2,1 de pouces.

Dans les recherches *eudiométriques*, on part ordinairement de ce principe, que l'air favorable à la respiration dépend de la quantité d'oxigène. Mais comme le gaz oxigène se trouve dans l'air le plus délétère pour l'é-

conomie animale, ainsi que dans le meilleur air ; dans les mêmes proportions, il faut que la qualité dépende de toute autre cause. Nos moyens *eudiométriques* indiquent donc seulement la quantité du gaz oxigène, et non la qualité de l'air. *Voyez* articles Aspiration et Atmosphère.

EVAPORATION. Evaporatio. *Ausduenstung*.

On appelle les fluides élastiques invisibles qui se séparent d'un corps plus dense, *vapeurs*, et l'opération de cet écartement, *évaporation*. Les vapeurs se distinguent de l'air qui est également un fluide élastique invisible, en ce que l'air conserve son état permanent, tandis que les autres peuvent être condensées par le froid et par la pression.

L'*évaporation* est une opération chimique, parce que les corps solides et liquides sont convertis en vapeurs par une combinaison qu'ils contractent avec le calorique.

Il faut distinguer principalement deux espèces d'*évaporations : évaporation* de l'eau et *évaporation* du corps animal; quant à cette dernière, *voyez* l'art. Transpiration.

L'*évaporation* se borne entièrement à la surface ; elle est pour cela en rapport avec l'étendue de la surface de l'eau, qui est en contact avec l'atmosphère. Elle dépend ensuite de la température.

Dalton qui a fait des expériences très-exactes sur cet objet, trouve que la quantité d'eau qui s'élève à une température quelconque d'une surface donnée, est à celle évaporée de la même surface à une température de 100° centig., comme la force de la vapeur à la température ci-dessus, est à la force de la vapeur de 100° centig. Veut-on, d'après cela, déterminer la perte qu'éprouve l'eau à une température donnée par l'*évaporation*, on n'a qu'à chercher l'expansibilité des vapeurs d'eau à cette température. (Voyez *les Tables calculées par Dalton.*) La pression de l'atmosphère doit nécessairement opposer un obstacle à l'*évaporation ;* mais il est vaincu à mesure que l'expansibilité de la vapeur augmente.

La quantité de vapeurs qui s'élève de l'eau dépend, même dans les cas où la température est la même, de plusieurs autres circonstances. Dans un temps calme, elle est

moindre; à un vent léger, elle augmente et devient encore plus considérable par un vent violent.

Mais comme les vapeurs d'eau s'élèvent dans l'atmosphère, et comme celle-ci n'en est jamais exempte, il faut, pour trouver la quantité de l'évaporation, chercher le degré de l'expansibilité des vapeurs de l'air et la déduire de celle que les vapeurs ont à une température donnée. Comme la force des vapeurs dans l'air est rarement égale à l'expansibilité des vapeurs à une température de l'atmosphère, on peut regarder l'*évaporation* (excepté quelques circonstances) comme sans interruption.

Cette *évaporation*, que la nature exécute sans cesse, est imitée par le chimiste, pour séparer les substances volatiles de celles qui sont plus fixes. C'est le même but qu'on se propose dans la distillation, avec la différence qu'ici on recueille les substances volatilisées, tandis que dans l'*évaporation* on les laisse échapper.

On opère l'*évaporation* dans des vaisseaux ouverts au contact de l'air. Les observations données plus haut, peuvent servir à exécuter l'*évaporation* d'une manière convenable. Plus les vaisseaux évaporatoires ont d'étendue, et le courant d'air fort, plus l'*évaporation* est rapide. Dalton a rempli un cylindre d'étain, d'un diamètre de 3,5 pouces, et de 2,5 pouces de profondeur avec de l'eau, qu'il entretint bouillante pendant quelque temps. L'expérience faite dans le vide, il évapora dans une minute 30 grains. Le vaisseau placé sur une cheminée, à un courant d'air ordinaire, il évapora, dans une minute, 35 grains d'eau. Avec un feu plus fort et un courant d'air plus rapide, il y en eut 40 grains dans une minute; à un feu et à un courant d'air encore plus forts, la quantité d'eau évaporée fut de 60 grains.

Le degré de chaleur qu'on emploie doit être toujours en proportion avec la volatilité et la quantité des substances qu'on soumet à l'*évaporation*, ainsi qu'avec la volatilité de celles qu'on veut retenir.

Les vaisseaux dont on se sert sont des capsules, des creusets, etc.; d'après la nature des substances qu'on veut traiter, on les fabrique de différents matériaux, de verre, de porcelaine, de métal, etc.

EXCRÉMENTS. Fæces. *Exkremente.*

On entend par *excréments* le produit des aliments digérés, qui sort de l'animal. Les *excréments* sont ou liquides ou solides. Quant aux premiers, *voyez* les art. SUEUR et URINE.

Les *excréments* solides ont, dans les différents animaux, plus ou moins de solidité. Leur couleur est plus ou moins verte, jaune, blanche ou noire, etc., nuances qui sont en partie modifiées par la nourriture. Leur odeur est ordinairement fétide; ceux des animaux carnivores le sont à un degré bien supérieur à ceux des herbivores.

Les alchimistes ont fait des recherches sur les *excréments*, ils espérèrent y trouver la *pierre philosophale.*

Homberg chercha à en retirer une huile volatile blanche qui, d'après l'assertion d'un autre, jouissoit de la propriété de figer le mercure. Le résidu sec des *excréments* de l'homme a une odeur ambrée et donne, par la distillation, une huile blanche et une huile rouge. Lorsque Homberg ajouta, dans ses expériences, de l'alun aux *excréments*, le résidu de la cornue s'enflamma spontanément; c'est ainsi qu'il fit la découverte du pyrophore. (*Voyez* Mém. de l'Académie, 1711.)

Sage qui examina les *excréments* humains desséchés, ou *poudrette*, y trouva 16 parties de terre végétale, 16 parties d'un principe animal, 2 de sulfate et de muriate de chaux, 36 de carbonate de chaux, 12 de silice et une de fer.

L'analyse la plus complète des *excréments* de l'homme a été faite par Berzelius.

Traités par 2 parties d'eau froide, il resta sur le filtre une masse brune insoluble dans l'eau, contenant des fibres et des membranes animales.

Le liquide filtré laissa déposer un sédiment mucilagineux; la liqueur surnageante devint brune à l'air et se troubla par la chaleur. Au bout de quelque temps le liquide laissa cristalliser du phosphate ammoniaco-magnésien.

La liqueur tenoit en solution, d'après Berzelius:

1° De l'*albumine*. Il l'obtint avec des phosphates et sul-

fates, après avoir précipité le liquide évaporé par l'alcool. Elle étoit combinée avec une matière colorante brune.

2° De la *bile*. Sa présence est indiquée par le précipité que les acides forment dans la liqueur, et après l'évaporation du liquide, l'acide employé est uni à la soude.

3° Une *matière particulière*. Elle a une couleur brune qui devient d'un rouge vif par les acides, est soluble dans l'eau et dans l'alcool. Elle est précipitée par une petite quantité de tannin en poudre rouge et en flocons d'un gris brunâtre, par un excès de tannin. Ce précipité se dissout dans l'alcool et dans l'eau chaude. La matière particulière précipite le muriate d'étain, les nitrates d'argent et de plomb. Au feu elle se fond, se boursouffle et exhale des vapeurs ammoniacales. Après la combustion il reste une cendre qui contient un peu de soude et de phosphate terreux.

Des *sels*. La liqueur de 3 onces d'*excréments* frais a donné les sels suivants :

Carbonate de soude. . .	3,5 grains.
Muriate de soude . . .	4
Sulfate de soude. . . .	2
Phosphate de magnésie .	2
Phosphate de chaux . .	4

La matière mucilagineuse, d'un vert grisâtre, restée sur le filtre, se dessèche facilement à l'air et devient noire à la surface. Berzelius l'appelle *principe excrémentiel*; il la regarde comme une combinaison de la matière bilieuse avec le chime. Cette substance particulière est décomposée par la potasse. Elle se dissout dans l'éther et dans l'alcool.

Le *principe excrémentiel* bien lavé et desséché, est gris. Après la combustion il laisse de la silice et du phosphate de chaux.

D'après l'analyse de Berzelius, les *excréments* d'une consistance moyenne contiennent :

Eau			73,3
Substances solubles dans l'eau . . .	Bile	0,9	5,7
	Albumine	0,9	
	Extractif particulier.	2,7	
	Sels	1,2	

Principes insolubles	7,0	
Principe biliaire		
Substance particulière	14,0	
Corps insolubles		
	100,0	

Le calorique a une grande influence sur les *excréments* distillés avec de l'eau ; on obtient une liqueur fétide qui contient une petite quantité de soufre.

Si l'on chauffe dans un creuset ouvert les *excréments* desséchés, ils se carbonisent, s'enflamment et forment beaucoup de suie. Le charbon est difficile à incinérer.

Trente-six grains de cendre provenant d'une demi-once d'*excréments* desséchés, contiennent 2 grains de carbonate de soude, 2 grains de muriate de soude, 1 grain de sulfate de soude mêlé d'un peu de phosphate, 24 grains de phosphate de chaux mêlé d'un peu de phosphate de magnésie, 4 grains de silice et une trace de sulfate de chaux.

Les acides sulfurique et muriatique développent, dans des *excréments*, une odeur fétide très-forte, et ensuite une odeur analogue à celle de la bile. Les acides concentrés leur donnent une couleur violette.

Lorsqu'on fait passer du gaz muriatique oxigéné à travers la matière fécale lessivée et délayée ensuite dans l'eau, elle perd son odeur et devient blanche. L'alcool bouillant en dissout alors une matière grasse qui paroît être du principe bilieux modifié par l'acide muriatique oxigéné.

La matière fécale a une saveur fade, amère, douceâtre, n'est pas acide ni alcaline ; Vauquelin a cependant vu qu'elle rougissoit la teinture de tournesol.

Les *excréments* des enfants nouveau-nés (*meconium*), sont d'un vert plus ou moins foncé ; d'une consistance de miel liquide. Bordeu a trouvé cette matière mucilagineuse ordinairement sans odeur, soluble dans l'eau et dans l'alcool.

Selon Bayen, l'eau en prend une couleur jaune de safran. Le *meconium* distillé dans une cornue, donne de l'eau, de l'huile, du carbonate d'ammoniaque et des gaz.

D'après Deleurye, le *meconium* délayé dans l'eau répand une odeur désagréable. Il prit cette substance pour la partie la plus pure de la bile (principe biliaire), qui s'accumule dans le foie. *Voyez* Système de Chimie de *Fourcroy*, t. 10, p. 89.

Thaer et Einhof ont donné une analyse des *excréments* de vaches. Ces *excréments* provenoient de vaches nourries à l'étable, avec des feuilles de navet. Leur odeur étoit un peu musquée, la saveur un peu fade. Leur pesanteur spécifique est de 104 ½, l'eau étant à 100. Ils contenoient 0,71 d'eau.

L'acide sulfurique concentré en dégagea de l'acide acétique qui parut se former. L'acide muriatique oxigéné leur enleva la couleur verte.

Huit onces d'*excréments* délayés dans l'eau ont laissé sur la toile 10 gros d'une matière fibreuse végétale. La liqueur filtrée laissa, par l'évaporation, une matière brune, d'une saveur amère. Elle étoit insoluble dans l'alcool et brûla comme les matières animales.

Le mucilage resté sur le filtre donne la couleur verte aux *excréments*. Il a une odeur de bile. Il est insoluble dans l'eau et dans l'alcool, communique cependant au dernier une légère couleur verte. Il a toutes les propriétés d'une substance végétale.

Si l'on place des *excréments* desséchés sous une cloche contenant du gaz oxigène, il y a absorption de gaz oxigène, formation d'acide carbonique, ensuite d'ammoniaque, d'acide nitrique et de gaz hydrogène carboné.

Quatre onces d'*excréments* pourris ont donné, par l'incinération :

Chaux.	12,0	grains.
Phosphate de chaux	12,5	
Magnésie.	2,0	
Fer.	5,0	
Alumine et oxide de manganèse.	14,0	
Silice	52,0	
Sable et argile ferrugineuse . .	160,0	
Muriate et sulfate de potasse .	12,0	
	269,5	

Van Manen a fait l'analyse des *excréments* d'un chien nourri de pommes de terre. Les *excréments* contenoient un principe savonneux animal, du mucilage, du phosphate de chaux, de l'acétate d'ammoniaque, de la soude. Voyez *Dissert. Chemico-Medica, sistens alimentorum cum fæcibus comparationem, auctore van Manen. Hardervici*, 1804.

Vauquelin a examiné la fiente de pigeon ; elle est aigre, fermente dès qu'elle est délayée dans l'eau. Elle semble contenir un acide particulier, et qui se forme de plus en plus par la fermentation. Au bout de quelque temps, l'ammoniaque qui se développe abondamment prend la place de l'acide. Voyez *Système des Connoissances Chimiques*, t. 10.

Les *excréments* de la poule ont été aussi examinés par M. Vauquelin. *Voyez* Annal. de Chim., t. 29. Ils sont plus noirs que ceux du coq. La surface des derniers est couverte d'une substance blanche que Vauquelin avoit d'abord prise pour du phosphate de chaux.

Quoiqu'insoluble dans l'eau et soluble sans effervescence dans les acides nitrique et muriatique, elle brûle comme une substance animale, et laisse à peine un résidu. Sa dissolution dans les acides est précipitée par le tannin. Dès l'instant où la poule cesse de pondre, ses *excréments* contiennent aussi la matière blanche. Vauquelin soupçonne que cette substance est de l'albumine décomposée.

Les *excréments* de la poule laissent, après la combustion, 0,52 de résidu, tandis que ceux du coq n'en laissent que 0,3, composé de phosphate et de carbonate de chaux.

Vauquelin a renfermé une poule qui pondoit, dans un lieu où elle ne pouvoit prendre que l'avoine dont il connoissoit exactement le poids. Dans l'espace de dix jours, cette poule a mangé 483,838 grammes de cette semence, et a pondu 4 œufs.

L'avoine, après avoir été brûlée et réduite en cendres, n'a laissé que 15,385 grammes de résidu ; ce qui fait le 32e de la masse, ou environ les 0,031 en fractions décimales.

Cette cendre contenoit 5,944 grains de phosphate de chaux pur, et 9,182 grammes de silice.

D'où il suit que l'avoine contient environ 0,031 de son poids de cendre, et que cette cendre est composée de 0,393 de phosphate de chaux et de 0,607 de silice pure.

Le poids des coquilles des 4 œufs contenoit environ 19,744 grains et 4,69 gros de carbonate de chaux, et 0,30 gros de phosphate de chaux. Les *excréments* qu'elle avoit rendus pendant ce temps étoient composés de 11,944 grains de phosphate de chaux, 2,547 grains de carbonate de chaux, 8,067 de silice.

Si l'on compare la quantité de chaux et d'acide phosphorique provenant de la poule à celle contenue dans l'avoine, il faut supposer que ces substances s'y soient formées en partie.

EXTRACTIF DES VÉGÉTAUX. Principium extractivum. *Extraktivstoff.*

Vauquelin a fait connoître ce principe immédiat des végétaux et lui a reconnu les caractères suivants.

Les sucs des végétaux, au moment où ils découlent, sont limpides et sans couleur; au contact de l'air ils deviennent foncés. Par l'évaporation, il se forme à la surface une pellicule qui se dépose et qu'une autre remplace; on peut ainsi séparer l'*extractif* qui devient insoluble en absorbant l'oxigène de l'air.

Une dissolution de matière extractive est précipitée par l'acide muriatique oxigéné; cet *extractif* oxidé est soluble dans l'alcool chaud.

L'*extractif* a une grande affinité pour l'alumine. Lorsqu'on fait bouillir du sulfate ou du muriate d'alumine avec l'*extractif*, il se forme un précipité insoluble.

Les alcalis se combinent aussi avec l'*extractif* ainsi que la plupart des oxides métalliques. Ces derniers composés, surtout celui d'oxide d'étain, est absolument insoluble dans l'eau.

Lorsqu'on trempe des étoffes alunées dans une solution d'extrait, elles prennent une couleur brune et la solution se décolore. Lorsqu'on a employé pour mordant le mu-

riate d'étain ou l'acide muriatique oxigéné, les étoffes se colorent encore davantage.

Pour isoler l'*extractif* pur, il faut traiter l'extrait aqueux évaporé à siccité par l'alcool concentré, rapprocher l'infusion alcoolique jusqu'à siccité et traiter ce résidu par l'éther, qui dissout la résine et laisse intact l'*extractif* pur.

L'*extractif* a été rencontré par Deyeux et Parmentier, dans les sèves des différents arbres; il s'en sépare en flocons par l'évaporation.

D'après Davy on peut obtenir l'*extractif* de la manière suivante : on lave le cachou pulvérisé jusqu'à ce que les dernières eaux de lavage ne précipitent plus la gélatine. Ce qui reste est l'*extractif*.

Il est d'un brun rougeâtre, d'une saveur légèrement astringente, douceâtre, sans odeur. Sa solution aqueuse est d'abord d'un brun jaunâtre; par le contact de l'air elle tire sur le rouge. Il n'altère point les couleurs bleues végétales. Les terres alcalines et les alcalis rendent sa couleur plus claire, mais ne le précipitent pas.

Sa dissolution est foiblement troublée par le nitrate d'alumine et par le muriate d'étain. Le nitrate de plomb y forme un précipité brun. Le sulfate de fer au *maximum* y forme un précipité vert qui devient noir à l'air. Si l'on fait bouillir du linge avec l'*extractif*, il acquiert une couleur d'un brun rougeâtre. L'*extractif* se ramollit par la chaleur, devient plus foncé, mais ne se fond pas. Par la distillation, il fournit du gaz acide carbonique, du gaz hydrogène carboné, de l'acide acétique foible et de l'*extractif* non altéré. Il reste dans la cornue un charbon poreux.

Bouillon-Lagrange a séparé l'*extractif* de l'infusion de séné en y faisant passer un courant de gaz oxigène, du gaz acide muriatique, et encore mieux, du gaz acide muriatique oxigéné.

Fourcroy a retiré de l'*extractif* du quinquina de Saint-Domingue. Il se précipite avec l'eau de chaux sous la forme d'une poudre rouge.

Vauquelin a obtenu l'*extractif* du safran. Il diffère pourtant des autres en ce qu'il est plus soluble dans l'eau

et s'approche davantage du mucoso-sucré, tandis que les autres espèces ont plus d'analogie avec les résines. *Voyez* Journal de Pharmacie, par MM. Fourcroy, Vauquelin, Bouillon-Lagrange, etc., t. 1, p. 123.

EXTRAIT. Extractum. *Extrakt*.

On entend par *extrait* des infusions ou des décoctions des parties végétales fraîches ou desséchées, évaporées jusqu'à une consistance épaisse. Lorsqu'on emploie l'eau comme menstrue, l'*extrait* contient toutes les substances solubles dans ce liquide; en employant du vin ou de l'alcool, l'*extrait* contient des substances plus ou moins résineuses.

La nature des *extraits* pharmaceutiques varie à l'infini, d'après celle du végétal qui les fournit.

Vauquelin lui a reconnu les caractères suivants :

Tous les *extraits* sont acides.

La chaux vive en dégage de l'ammoniaque.

Distillé avec de l'acide sulfurique étendu d'eau, on obtient beaucoup d'acide acétique. Le résidu contient des sulfates de potasse, d'ammoniaque et de chaux.

La propriété des *extraits* d'attirer l'humidité de l'air, doit être attribuée à la présence de l'acétate de potasse.

Les *extraits* contiennent un principe particulier dont il a été question à l'article EXTRACTIF. *Voyez* Journal de Pharmacie, par MM. Fourcroy, etc., t. 1, p. 133.

F.

FAHLERZ. *Voyez* MINES DE CUIVRE.

FAÏENCE. *Voyez* POTERIE.

FARINE. Farina. *Mehl.*

Les graines céréales donnent la *farine* par le broiement.

La *farine* n'est pas une substance simple; elle est composée de plusieurs matières végétales qui varient dans les différentes *farines*.

La *farine* délayée dans l'eau chaude, donne une bouillie qui paroît avoir beaucoup d'analogie avec le mucilage végétal; sa dissolution dans l'eau n'est cependant pas claire et transparente.

Lorsqu'on fait arriver sur une pâte de *farine* de froment un filet d'eau froide, et en la malaxant toujours dans les mains, elle se sépare en 2 parties. Il reste une substance visqueuse (*voyez* art. GLUTEN), et l'eau de lavage laisse déposer une poudre blanche (*voyez* AMIDON). L'eau qui surnage l'amidon contient deux substances : l'albumine qui se sépare par l'ébullition de l'eau en flocons, et une substance mucoso-sucrée qu'on obtient lorsqu'on fait évaporer la liqueur jusqu'à siccité.

L'eau qui a séjourné pendant 6 heures avec la *farine*, se clarifie très-lentement; elle est incolore selon Fourcroy et Vauquelin, d'une saveur fade, douceâtre; elle écume par l'agitation et ne rougit pas le tournesol. La teinture de noix de galle, les acides et surtout l'acide oxi-muriatique la précipitent; elle est foiblement précipitée par l'oxalate de potasse, et point par l'eau de chaux.

Le liquide filtré s'acidifie promptement. En le chauffant, il se dépose des flocons jaunes. Evaporé jusqu'à moitié, il devient un peu visqueux; rapproché davantage, il reste une liqueur jaune, sucrée, acide et âcre, qui ressemble à

une dissolution concentrée de gomme. Il se trouve à la surface une pellicule mince, jaune, et il se dépose du phosphate de chaux.

La liqueur ainsi épaissie n'est pas troublée par l'eau; elle est précipitée par les alcalis, la noix de galle, l'oxalate d'ammoniaque et les acides. L'alcool la fait coaguler en une masse membraneuse, semblable au gluten, et laisse par l'évaporation une matière acide sucrée.

La substance précipitée par l'alcool est d'abord blanche et sèche; à mesure que l'alcool se volatilise, elle devient molle et brune, ensuite demi-transparente, sucrée et nauséabonde; elle finit par se dessécher à l'air, devient fragile et transparente comme la colle de menuisier. En la brûlant, elle se boursouffle, exhale une fumée blanche, fétide, et laisse beaucoup de charbon.

Vauquelin et Alexandre Brongniart ont trouvé,

1° Que la cendre d'une livre de *farine* de froment, contenoit 84 grains de phosphate de chaux; que l'homme qui mange une livre de *farine* par jour, prend dans un an trois livres 6 onces 2 gros 44 grains de phosphate de chaux;

2° Qu'on ne trouve pas de carbonate de chaux dans la cendre de *farine* de froment, tandis que la paille de froment en fournit une quantité considérable sans trace sensible de phosphate de chaux. (*Voyez* Manuel de Chimie par Bouillon-Lagrange, 4e édit., t. 3, p. 105.)

Schrader a trouvé dans la cendre des graines de froment,

Silice	13,2 grains.
Carbonate de chaux . .	12,6
Carbonate de magnésie .	13,4
Alumine	0,6
Oxide de manganèse . .	5,0
Oxide de fer.	2,5

Il ne parle pas du phosphate de chaux qui a été cependant trouvé par Marggraff, et ensuite par Vauquelin et Brongniart.

Einhof a trouvé dans 8 onces de *farine* de seigle :

Albumine végétale .	o	onces	2	gros	6	grains.
Gluten non desséché.	o		6		4	
Mucilage	o		7		6	
Amidon.	4		7		5	
Matière sucrée . .	o		2		6	
Substance corticale .	o		4		5	
	7		4		32	

Dans une quantité semblable de semence de seigle, il trouva :

Enveloppe corticale. . . .	1	onces	7½	gros.
Humidité	o		6½	
Farine pure	5		2	
	8			

L'amidon de seigle a les mêmes propriétés que celui du froment.

Le gluten du seigle est moins visqueux que celui de froment; en le faisant dessécher, il devient cassant comme du verre. Pendant sa fermentation, on a remarqué plusieurs fois une odeur d'acide nitrique. A cause de sa cohésion et de sa moindre viscosité, on ne peut pas le séparer aussi bien. *Voyez* Einhof, Nouveau Journal de Chimie, t. 5, p. 131.

La cendre d'une livre de seigle a donné à Schrader :

Carbonate de chaux.	7,0 grains.
Carbonate de magnésie. . . .	9,8
Fer et manganèse oxidés . . .	7,2
Silice	1,9

Une livre de seigle a donné 3 onces 92 grains de charbon, et ce charbon a laissé 2 gros de cendre.

La *farine* de la petite orge a donné pour résultat dans 8 onces,

Humidité	o	onces	6	gros	o	grains.
Albumine	o		o		44	
Matière sucrée	o		3		20	

Mucilage végétal	0 onces	2 gros	56 grains.
Phosphate de chaux	0	0	9
Gluten	0	2	15
Matière fibreuse (un mélange de gluten, d'amidon et d'enveloppe)	0	4	20
Amidon avec un peu de gluten	5	3	
	7	6	44

Huit onces de graines d'orge ont donné:

Parties volatiles . . .	0 onces	7 gros	10 grains.
Enveloppe	1	4	0
Farine	5	4	50
	8		

Selon Proust, l'orge ne contient que 0,10 à 0,11 de substances solubles dans l'eau froide. Ces substances sont de la gomme du mucoso-sucré, un extractif âcre, et quelques flocons de gluten qui se sépare pendant l'évaporation.

Le résidu farineux consiste en 0,32 à 0,33 d'amidon, et en 0,57 à 0,58 d'une substance insipide, grenue, qui donne à la distillation les mêmes produits que l'amidon.

Selon Fourcroy et Vauquelin, la *farine* d'orge est composée de

Huile grasse coagulable . .	0,01
Sucre, à peu près	0,07

D'amidon, d'une substance animale en partie soluble dans l'eau, et en partie en flocons glutineux, de phosphate de chaux et de magnésie, de silice, de fer, et d'un peu d'acide acétique. Einhof n'a pas trouvé de silice dans l'orge, mais bien dans la paille.

Dans 8 onces de pois secs (*pisum sativum*), Einhof a trouvé les substances suivantes :

Parties volatiles . . .	1 onces	1 gros	0 grains.
Fibrine et enveloppe.	1	6	1
Amidon	2	5	5
Substance végéto-animale	1	1	19

Albumine	0 onces	0 gros	0 grai
Substance sucrée .	0	1	21
Mucilage	0	4	19
Phosphate de chaux.	0	0	11
	7	4	11

La cendre des pois contient des sulfate, mur phosphate et carbonate de chaux, du phosphate magnésie et de chaux, de l'alumine et de la silice.

Dans huit onces de féves (*vicia faba*), Einhof trouvé :

Humidité.	1 onces	2 gros	0 grain
Pellicules.	0	6	26
Fibre amilacée et végétale .	1	2	10
Amidon	0	5	52
Substance végéto-animale.	0	6	57
Albumine	0	0	31
Extrait insoluble dans l'alcool	0	1	57
Phosphates terreux . . .	0	0	37½
	7	5	46½

Les lentilles (*ervum lens*) lui ont fourni le résult suivant :

Substance fibreuse . . .	1 onces	4 gros	0 grains
Albumine	0	0	44
Phosphates terreux . . .	0	0	22
Extrait soluble dans l'alcool.	0	2	0
Mucilage	0	3	50
Amidon	2	5	0
Substance végéto-animale .	2	7	53
	7	7	39

Dans une quantité semblable de petites fèves (*phaseol vulgaris*), Einhof a trouvé le résultat suivant :

Pellicules.	0 onces	4 gros	48 grains
Fibrine amilacée	0	7	5
Amidon	2	7	0
Substance végéto-animale .	1	1	54
Extrait soluble dans l'alcool.	0	2	11
Albumine et substance végéto-animale	0	0	52
Mucilage végétal	1	4	24
	7	7	39

Les légumineux se distinguent par la matière animale particulière qu'ils renferment ; elle contient toujours du phosphate acide de chaux.

La substance animale des lentilles et des petites féves, se dissout dans l'eau de chaux, et dans le carbonate d'ammoniaque.

La dissolution est décomposée par tous les acides.

Les alcalis ne dissolvent cette substance qu'imparfaitement, le liquide est toujours trouble, une partie de la matière reste en suspension avec le phosphate de chaux.

La substance animale est cause que les légumineux passent facilement à la putréfaction. (*Voyez* Journal de Chimie, t. 6, p. 542.)

Fourcroy et Vauquelin ont trouvé dans les féves de marais, de l'amidon, une substance animale, du phosphate de chaux, du phosphate de fer, du phosphate de potasse et une quantité de sucre. La peau de ces féves contenoit beaucoup de tannin.

Les féves qu'on fait incinérer dans un creuset de platine, donnent de la potasse, des phosphates de chaux, de magnésie, de potasse et de fer soluble dans l'acide nitrique.

Dans les lentilles, ils ont trouvé de l'amidon, une espèce d'albumine et une huile verte épaisse ; la peau des lentilles contient du tannin et une quantité plus considérable d'huile.

Dans la *farine* de houblon, ils ont trouvé $\frac{1}{7}$ d'une huile jaune amère, une substance végétale animale, soluble dans beaucoup d'eau, et dans l'acide acétique, beaucoup de phosphate de chaux et de magnésie, peu de phosphate de potasse et de fer. La *farine* de houblon ne contient ni amidon, ni sucre, ce qui la distingue de toutes les autres *farines* des légumineux.

D'après Jacob Syrngton (the farmers magazine, t. 2, p. 131), cent livres de graines de

Froment ont donné. . .	80,00 livres de *farine*.
Orge	78,12
Seigle	77,77
Pois.	81,00

Les usages multipliés de la *farine* sont très-connus.

FECULE. *Voyez* Amidon.

FELDSPATH, SPATH FUSIBLE. Argilla feldspathum *Wern. Feldspath.*

Ce fossile fait une des principales parties des plus hautes montagnes ; il est en masse ou cristallisé. La forme primitive est un parallélipipède irrégulier à un angle oblique. On le trouve ordinairement en prismes, à 4, à 6 ou à 10 faces.

Haüy a donné une description exacte de ces cristaux.

Sa cassure longitudinale est lamelleuse, sa cassure transversale est inégale. Il se détache en fragments rhomboïdaux, qui sont lisses sur quatre côtés. Le *feldspath* est plus ou moins éclatant, ayant l'éclat du verre ou nacré; il est translucide, rarement demi-transparent. Sa dureté est un peu moindre que celle du quartz. Sa pesanteur spécifique est de 2,4378 à 2,7045. Lorsqu'on le frotte, il répand une odeur particulière. Par le frottement, on lui communique à peine une foible électricité. Exposé à la chaleur, il devient friable et se laisse pulvériser.

A un très-haut degré de feu, il se fond en un verre blanc demi-transparent. C'est en raison de cette propriété, qu'on le fait entrer dans la pâte de porcelaine.

On en distingue plusieurs espèces :

Le *feldspath commun*. Il s'en trouve d'un jaune laiteux, d'un blanc rougeâtre, d'un gris bleuâtre, olive, d'un vert de poireau ou d'émeraude. Sa pesanteur spécifique est 2,272 à 2,544.

Le *feldspath* vert de Sibérie avoit, d'après Lichtenberg, une pesanteur spécifique de 2,573.

Le *feldspath* d'un rouge de chair pâle de Lomnitz, contient d'après Rose :

Silice.	66,75
Alumine	17,50
Chaux	1,25
Oxide de fer	0,75
Potasse.	12,0
	98,25

Le *feldspath* vert d'émeraude de Sibérie, est composé d'après Vauquelin de

Silice.	62,83
Alumine.	17,2
Chaux	3,02
Potasse	13,00
Oxide de fer	1,00
	96,85

Le *feldspath compacte* se trouve en grandes masses. Sa cassure est en lames fines, compacte et esquilleuse. Il est peu éclatant, quelquefois foiblement brillant. Sa pesanteur spécifique est 2,609. Sa couleur est le bleu céleste, quelquefois d'une nuance de vert et de jaune. On le trouve à Krieglach, en Carinthie, en Sibérie et en Suède.

Quand à l'adulaire et au labrador qui sont des espèces de *feldspath*, *voyez* ces articles.

FER (Mines de). Le *fer* est un des métaux le plus répandu sur le globe; on le trouve cependant rarement à l'état natif. Depuis qu'on a considéré les masses de fer que Pallas trouva en Sibérie, et Rubis de Célis en Amérique méridionale, comme des *aérolithes* (*voyez* cet article), la question est encore à résoudre si le *fer* natif se trouve parmi nos fossilles. Cependant son existence à Kammsdorf en Saxe, est hors de doute d'après Charpentier et Karsten. Le cabinet royal de Berlin, ainsi que Klaproth, possèdent un des morceaux de cette mine provenant d'*Eisernen Joannes*, prés de *Groskammsdorff*.

Klaproth en a retiré :

Fer	92,5
Plomb	6,0
Cuivre	1,5
	100,0

On trouve le *fer* combiné dans les différentes pyrites.

Avec l'oxigène dans l'oxidule et dans la pierre d'aimant.

A l'état d'*oxide* dans le *fer* oligiste rouge, composé de fer d'oxigène et d'argile. Dans le *fer* oligiste brun qui contient du mangânèse; dans le *fer* oligiste granulaire,

laceillaire, et dans le fer *spathique* de Daukerode, posé d'après Klaproth, de

Fer oxidulé	57,5
Oxide de manganèse. . .	3,5
Chaux	1,25
Acide carbonique	36,00

Le *fer* spathique de Bayreuth, a donné à l'analyse

Fer oxidulé	68,00
Oxide de manganèse . . .	4,25
Magnésie	0,75
Chaux	0,50
Acide carbonique	35,00

Le *fer* limoneux de Klempnow dans la Poméranie sienne, est composé d'après Klaproth de

Oxide noir de *fer*	66,0
de manganèse. . . .	1,5
Acide phosphorique . . .	8,0
Eau	23,0

Le carbonate de *fer* est composé, d'après Bucholz

Fer oxidulé.	59,5
Acide carbonique	36,0
Eau	2,0
Chaux	2,5

L'arséniate de *fer* contient d'après Chenevix :

Fer oxidé	45,5
Acide arsenique	31,0
Oxide de cuivre	9,0
Silice.	4,0
Eau et perte	10,5

Le *fer* phosphaté renferme d'après Fourcroy:

Fer	41,25
Acide phosphorique . . .	19,25
Eau	13,25
Alumine.	5,00
Quartz rubigineux . . .	1,25

La terre bleue ferrugineuse d'Eckartsberg, est composée, d'après Klaproth, de

Fer oxidulé.	47,5
Acide phosphorique	32
Eau	20

Le chrôme ferrugineux contient d'après Klaproth :

Oxide de chrôme.	55,5
Oxide de *fer*	33
Alumine	6
Silice	2

Le chromate de *fer* contient d'après Vauquelin,

Acide chromique.	43
Oxide de *fer*	34,7
Alumine	20,3
Silice	2

Le titane oxidé ferrifère est composé, d'après Klaproth, de

Oxide de *fer*	78
Titane	22
	100

On fait l'essai des *mines de fer* par la voie sèche. Comme ces mines diffèrent beaucoup entr'elles, on ne pourroit pas indiquer un procédé général, applicable à toutes. D'après Bergmann, on fait un mélange de suie avec du charbon en poudre, du borax calciné et un peu d'huile de lin, et on l'introduit dans un creuset qu'on chauffe à la forge.

Lampadius fait griller d'abord les mines sous la moufle pour volatiliser l'arsenic et le soufre ; lorsqu'elles contiennent de l'acide sulfurique ou phosphorique, il ajoute du charbon. Il emploie 3 flux pour opérer la fusion : l'un est composé de 2 parties de chaux, 1 partie de spath fluor et 1 partie d'acide boracique vitrifié ; le second de 2 parties d'alumine, 1 partie de spath fluor et 1 de borax vi-

trifié ; le troisième contient 2 parties de silice, 1 partie de spath fluor et 1 de borax vitrifié.

La quantité de terre qui accompagne la mine détermine le choix du flux.

On mêle la mine avec le flux, l'huile de lin, et on couvre le creuset avec du charbon ; on ferme bien le creuset, et on donne successivement une chaleur violente à la forge.

Si l'opération a bien réussi, les scories sont fondues d'une manière uniforme, et le métal se trouve au fond du creuset en un seul bouton. On fait rougir ce bouton pendant 2 heures dans un creuset couvert de charbon ; on le dissout ensuite dans l'acide sulfurique étendu, et on prend note de la quantité de *carbure* qui reste sur le filtre. Lorsqu'on additionne ce poids avec la perte qu'a éprouvée le *fer* par la calcination avec le charbon, et si l'on déduit la somme de la totalité, la différence indique assez exactement la quantité de *fer* de forge.

Dans les travaux en grand, on concasse la mine en morceaux de la grosseur d'une noix, et on fait griller. Cette opération les rend plus propres au bocardage, et en volatilise le soufre et l'arsenic.

Il y a plusieurs *mines de fer* qui n'exigent pas le grillage, on procède tout de suite à la fusion. On les introduit dans le fourneau ; la couche supérieure est grillée par le feu qui fait fondre la couche inférieure. Cette manière de griller, quoiqu'avantageuse pour les mines très-fusibles, exige beaucoup de précaution.

L'opération qui doit suivre celle-ci consiste à réduire le métal. On peut fondre la mine pour obtenir à la première fusion du *fer* doux, ou bien en faisant fondre le premier *fer* de fonte, et le convertir en *fer* de forge. Ce dernier procédé est préférable.

La fusion se fait dans des fourneaux bas ; le charbon ne sert ici que pour réduire le *fer*, et le peu de temps de contact ne lui permet pas de se combiner.

L'emploi du combustible pour la fusion n'est pas indifférent : trop de charbon le rend réfractaire, et avec trop peu de charbon, une partie de *fer* reste dans les scories. Dans le fourneau écossais, la *mine de fer* exige 3 à 4 fois

n poids de charbon de terre mou; et chaque tonneau
sorbe 672000 pieds cubes d'air.

L'été, le volume d'air doit être plus considérable que
ns l'hiver.

En Allemagne, on peut fondre dans un hohofen 100 à
o quintaux par semaine; en Angleterre, 500 à 700
intaux, et en Russie, 1100 quintaux.

On emploie le *fer* ainsi obtenu pour la fonte moulée,
ur le *fer* en barres, ou pour l'acier.

Si on veut l'employer pour la fonte moulée, on place
s formes près d'un fourneau de fonte; le *fer* fondu coule
r un canal dans la fonderie, dont le sol est rempli de
ble dans lequel se trouvent posées les formes. Ces dernières
nt composées d'argile, ou bien de sable et d'argile sau-
oudrés de charbon.

Pour purifier le *fer* davantage, on peut le faire fondre
ne seconde fois.

Dans cet état, il est entièrement fusible, mais il est
eu ductile. On peut le couler alors dans des formes
our en faire de grands outils qui n'ont pas besoin d'être
rgés.

La fonte moulée est toujours plus ou moins bonne, selon
quantité de carbone qu'elle contient.

La fonte crue blanche se forme dans les circonstances
ivantes: 1° dans les hohofen, parce que les mines restent
u de temps en contact avec le charbon; 2° si le flux est
op fusible, alors la mine ne reste pas assez long-temps
ns le charbon; 3° par une trop grande proportion de la
ine contre le charbon; 4° si le flux n'est pas assez fu-
le, il se forme alors une scorie riche en *fer*, etc.

La fonte blanche est très-dure et cassante; on ne peut
s la limer, ni percer, ni plier. Elle ne peut pas supporter
changement subit de température sans casser; son
su est cristallin et à petites facettes brillantes.

La fonte grise a un tissu granulé; sa couleur est
ncée et inégale; sa cohésion est considérable; elle est
olle; on peut la couper, percer et tourner; on l'emploie
ur l'artillerie.

Pour granuler le *fer* de fonte, on le fait couler par des tuyaux

saupoudrés de charbon, et on le reçoit dans une caisse d'eau froide.

Si l'on veut convertir la fonte crue en *fer* malléable, ou en fer de barres, on la fait couler dans des cavités garnies de sable ou de charbon ; la masse fondue est appelée *gueuse*. Pour convertir la fonte crue en *fer* de forge, on lui enlève le carbone et peut-être aussi de l'oxigène. Pour cela, on la chauffe à l'air libre jusqu'à ce qu'elle soit fondue; on l'entretient pendant quelque temps à cette température, et on dirige le courant du soufflet sur la surface du métal fondu, et on remue fortement ; on fait forger ensuite la masse de *fer* sous un énorme marteau pour en exprimer les scories.

Plus le *fer* contient de carbone, plus le courant d'air doit être foible.

Cort a donné une nouvelle méthode qui consiste à ne pas couvrir le *fer* de charbon ; on le fait fondre librement dans un fourneau de réverbère. Cette méthode a encore l'avantage qu'on peut employer du charbon de terre.

Du bon *fer* en barres doit avoir dans sa cassure des fibres longitudinales ; il doit être très-flexible et résister à la plus grande chaleur dans des vaisseaux clos.

Voyez *Vandermonde*, *Berthollet* et *Monge*, Mém. de l'Acad., 1786 ; *Lampadius*, sur les Fonderies de *fer*; *Quantz*, sur la Manipulation du *fer* et de l'acier, Nuremberg, 1799 ; *Peirouse*, sur les *Mines de fer* du comté de Foix ; *Tronson du Coudray*, Manipulation du *fer* à l'île de Corse, Leipsick, 1786.

FER. Ferrum. *Eisen*.

Ce métal est d'un blanc bleuâtre qui tire sur le gris. Lorsqu'on le polit, il acquiert un éclat considérable.

Sa cassure est d'un gris clair, éclatant, fibreuse et hamiforme. Sa texture paroît être en petits grains et en lames ; il a une saveur astringente, répand une odeur particulière par le frottement.

Sa dureté est considérable ; frotté contre des corps durs, il donne des étincelles ; sa pesanteur spécifique est de 7,6 jusqu'à 7,8.

Il a la propriété d'être attiré par l'aimant ; le métal lui-même peut devenir aimant.

Quand le *fer* est très-pur, on peut lui communiquer facilement des propriétés magnétiques; mais elles ne restent pas long-temps.

Il est malléable à toute température ; cette malléabilité croît avec l'élévation de température ; on ne peut cependant pas le réduire en feuilles aussi minces que l'or, l'argent et le cuivre ; mais on peut le tirer en fils très-fins. D'après les expériences de Sickingen, un fil de *fer*, de 0,3 lignes d'épaisseur et de 2 pieds de longueur, peut porter un poids de 39 livres 6 onces sans se rompre. De tous les métaux, il possède, d'après Sickingen, la plus grande solidité.

On a cru que le *fer* pur étoit infusible ; d'après George Makenzie, il entre en fusion à 158 degrés du pyromètre de Wedgwood. Une qualité précieuse du *fer* est de se ramollir au feu; cette propriété le rend propre à la soudure. Si l'on fait chauffer le *fer* jusqu'à la chaleur blanche, il devient si mou, qu'on peut l'unir facilement à un autre morceau de *fer*. On peut l'enflammer par l'étincelle électrique, ou par la pile de Volta ; il brûle alors en jetant des étincelles.

Le *fer* a une grande tendance à se combiner avec l'oxigène. En contact avec l'air, surtout lorsqu'il est humide, il se couvre bientôt d'une poudre jaunâtre, connue sous le nom de *rouille ;* c'est un oxide de *fer* carbonaté.

L'oxigène de l'air et les vapeurs aqueuses se combinent avec le *fer;* le *fer* ainsi oxidé attire l'acide carbonique, et s'unit avec lui. Lorsque l'air est très-sec, le *fer* ne s'oxide pas.

La combustion du *fer* a lieu dans le gaz oxigène.

Selon Proust, il n'y a que 2 degrés d'oxidation du *fer*: l'oxidule au *minimum* et l'oxide au *maximum*. On obtient le premier en laissant le *fer* en contact avec de l'eau à 21 degrés centig. L'oxigène de l'eau se combine avec le *fer*, et le gaz hydrogène se dégage. Lémery est le premier qui ait opéré l'oxidation du *fer* par ce moyen. Bergmann et Schéele ont remarqué le dégagement du gaz hydrogène qui a lieu dans l'opération. Lavoisier a donné le

premier une explication satisfaisante de ce phénomène. Selon Rouver (Annal. de Chim., t. 44, p. 329), on prépare cet oxide en exposant à l'air un mélange de consistance molle de limaille de *fer* et d'eau. La masse s'échauffe et l'eau disparoît; on humecte de nouveau, et l'on répète ainsi jusqu'à ce que tout le *fer* soit oxidé. On fait passer cet oxide à travers un tamis; on l'humecte de partie égale d'eau, et on fait évaporer à siccité. Une partie du *fer* passe probablement à l'oxide au *maximum*. Cet oxide se forme également par les vapeurs d'eau qu'on fait passer à travers un canon de *fer* rouge et par la combustion d'un fil de *fer* dans le gaz oxigène.

Lorsqu'on fait dissoudre le *fer* dans l'acide sulfurique, si l'on précipite par la potasse, et si l'on fait dessécher promptement le précipité vert dans un vase clos, on obtient l'oxidule de *fer*. L'oxidule de *fer* est composé, d'après Proust, de 73 de *fer* et de 27 d'oxigène. (Annal. de Chim., t. 23, p. 86.) Lavoisier chercha à déterminer les proportions en faisant rougir 100 parties de limaille de *fer* avec 450 parties d'oxide rouge de mercure; il obtint 135 parties d'oxide de *fer*. L'oxide de mercure s'est réduit sans dégagement de gaz oxigène, et pesa 415 parties (Annal. de Chim., t. 1, p. 19). D'après cela, l'oxidule de *fer* contiendroit 0,26 d'oxigène. Il est attirable à l'aimant; souvent il est magnétique lui-même. L'oxigène y adhère fortement; il fond à un feu violent en une scorie vitreuse, qui est encore au même degré d'oxidation. La battiture de *fer* des forgerons est de l'oxidule de *fer*.

L'oxidule existe naturellement dans le *fer* oligiste, dans le *fer* spéculaire, et dans l'octaédrite.

Lorsqu'on fait rougir dans un vaisseau ouvert de la limaille de *fer*, on obtient à la longue une poudre rougeâtre qui est de l'oxide au *maximum*. Lorsqu'on verse dans une dissolution de sulfate de *fer*, qui a séjourné long-temps à l'air, de la potasse, on obtient cet oxide en poudre jaune. Selon Proust, il est composé de 0,52 de *fer* et 48 d'oxigène, ou bien de 0,66,5 d'oxidule et de 33,5 d'oxigène.

D'après les expériences de Klaproth, l'oxide rouge au *maximum* ne contient que 0,33 d'oxigène.

Cet oxide ne se décompose pas entièrement par la cha-

leur. Lorsqu'on le chauffe long-temps, il devient pourpre et passe successivement au noir. Lorsqu'on le fait chauffer avec partie égale de limaille de *fer*, le tout se convertit, d'après Vauquelin, en oxidule.

Dans 100 parties d'oxide au *maximum*, il y a 52 parties de *fer* qui sont combinées avec deux différentes proportions d'oxigène; 14 parties donnent avec 52 parties de *fer* 66 parties d'oxidule; et 34 parties font passer l'oxidule à l'état d'oxide.

Les 14 parties y adhèrent bien plus intimement que n'y adhèrent les 34; par conséquent les 100 parties de limaille de *fer* les absorbent facilement; car 100 parties de *fer*, pour être converties en oxidule, exigent 37 d'oxigène.

Lorsqu'on fait chauffer fortement l'oxide rouge de *fer* avec du charbon, il passe à l'état métallique; il est alors plus fusible; ce n'est plus du *fer* pur.

L'oxide rouge, chauffé avec un peu d'huile, passe à l'état d'oxidule.

Le gaz hydrogène sulfuré, ainsi que beaucoup d'autres substances très-avides d'oxigène, lui en enlèvent une partie, et le font passer à l'état d'oxidule; à ce terme, l'action s'arrête, et l'oxidule ne peut être décomposé ultérieurement. L'oxide rouge de *fer* n'est pas magnétique.

Plusieurs chimistes admettent différents degrés d'oxide de *fer*. Suivant eux, il existe entre l'oxide noir et rouge beaucoup d'oxides intermédiaires.

Berthollet s'est fortement prononcé pour cette opinion dans sa Statique chimique, t. 2, p. 368, tandis que Proust s'imagine que la nature agissant, pour ainsi dire, la balance à la main, observe toujours des proportions déterminées. Il n'est pas facile de trouver la vérité dans cette différence d'opinion; en effet, si l'on regarde les divers oxides colorés de *fer* comme un mélange d'oxidule et d'oxide en différentes proportions, on trouvera par l'analyse les mêmes résultats, comme si l'on supposoit le tout combiné avec cette quantité d'oxigène.

Chenevix admet 4 degrés d'oxide de *fer*, blanc, vert, noir et rouge (Phil. Magasin, n° 27, p. 228). Il appuie seulement cette opinion sur la couleur différente des minéraux qui contiennent du *fer*. Ses motifs ne sont pas suffisants pour l'adopter; au reste, la couleur des minéraux

est un indice trompeur pour en conclure le degré d'oxidation.

Thenard est un de ceux qui attribuent des degrés d'oxidation constants au *fer*; il en distingue 3 espèces : le vert, le rouge et le blanc. Ce dernier, qui est au *minimum*, se précipite le premier quand on verse dans une dissolution de sulfate de *fer* nouvellement faite de la potasse.

Sa couleur passe cependant bientôt au vert et même au rouge. On peut comparer sur ce sujet l'observation antérieure de Gehlen. (*Voyez* son Journal, t. 3, p. 566.)

On ne connoît pas encore la combinaison du *fer* avec l'hydrogène concret; mais si l'on fait dégager du gaz hydrogène par le moyen du *fer* et de l'acide muriatique, le gaz entraîne un peu de métal qui se dépose à la longue en poudre brune.

Lorsqu'on fait chauffer de la limaille de *fer* avec du soufre dans un creuset, la masse fondue est le sulfure de *fer*; sa couleur est noire, ou plus ou moins grise; il est cassant, très-dur et plus fusible que le *fer*. Lorsqu'on l'humecte d'eau, le soufre et le *fer* absorbent de l'oxigène, et il se forme du sulfate de *fer*. Lorsqu'on met du soufre en contact avec une barre de *fer* chauffée au blanc, les deux corps fondent ensemble; si on laisse couler la masse fondue dans l'eau, il en résulte une substance brillante rayonnée.

Lorsqu'on chauffe dans un matras 3 parties de *fer* avec 1 partie de soufre sur des charbons ardents, le mélange se fond et brûle, comme Schéele l'a démontré le premier. Les chimistes hollandais ont fait cette expérience sans le contact de l'air. D'après Thomson, cette combustion est accompagnée d'un vif éclat, ce qui n'est pas confirmé par les expériences des chimistes. Thomson trouva qu'en faisant fondre une grande quantité de limaille de *fer* dans un creuset couvert, elle s'enflammoit avec explosion, et que cette combustion duroit plus long-temps qu'avec un mélange de cuivre et de soufre. (*Voyez* Syst. de Thomson.)

Le sulfure de *fer* est composé, d'après Proust, de

Soufre.	60
Fer.	40
	100

Journ. de Physiq., t. 53, p. 89.

Hatchett a découvert ce composé dans le *fer sulfuré ferrifère* (*magnetkies*) ; il en a retiré

Soufre	36,5
Fer	63,5
	100

Il remarqua de plus que le *fer* sulfuré, naturel ou artificiel, dans la proportion de 0,36 de soufre, étoit susceptible d'être aimanté, et de devenir même un aimant permanent. Lorsque la proportion du soufre va jusqu'à 0,46, la propriété magnétique est entièrement détruite. (*Voyez* Journal de Nicholson, t. 10, p. 256.)

On peut opérer aussi la combinaison du soufre avec le *fer* par la voie humide.

Si l'on fait une pâte au moyen de l'eau avec parties égales de soufre et de *fer*, le métal décompose l'eau, et lui enlève l'oxigène si rapidement, que, d'après Lémery (qui observa le premier ce phénomène, et qui, par-là, expliqua l'origine des volcans), le mélange s'enflamma avec explosion. Cette expérience n'a pas réussi à d'autres chimistes ; il paroît que tout dépend de la quantité d'eau qu'on emploie pour humecter.

Le *fer* peut se combiner avec une plus grande quantité de soufre. La nature nous offre ce composé dans les pyrites. Lorsqu'on les chauffe dans des vaisseaux clos, l'excès de soufre se sublime, et il reste un sulfure ordinaire. Selon Proust, on peut volatiliser de la pyrite 0,20 de soufre, et il reste 0,80 de sulfure de *fer*. La pyrite seroit, d'après cela, composée de

Sulfure de *fer*	80
Soufre.	20
	100

Ou bien de

Fer.	32
Soufre.	68
	100

Journ. de Physiq., t. 53.

D'après Hatchett, la proportion moindre de soufre dans la pyrite est 52,15, et la plus grande 54,34. La moyenne seroit, d'après cela,

Soufre.	53,24
Fer.	46,76
	100,00

Thomson a formé ce composé. Il fit fondre parties égales de soufre et de *fer* dans un creuset bien fermé : il se fit une explosion qui éleva le couvercle. Ce phénomène passé, il retira le creuset du feu et le laissa refroidir après l'avoir couvert. Souvent on trouve de la pyrite formée à la surface, et elle est quelquefois cristallisée.

Le *fer* se trouve dans ces combinaisons en état métallique.

Selon Berthollet, le soufre peut s'unir au *fer* comme l'oxigène, en toute proportion. (Statiq. chimiq., t. 2, p. 433.) Proust, au contraire, regarde les deux proportions comme invariables. (Journ. de Physique, t. 59, p. 260.)

Il faut des expériences ultérieures pour décider cet objet.

D'après Guyton-Morveau, qui considère le sulfure de *fer* comme le principe colorant du lazulithe (ce qui ne s'accorde cependant pas avec les expériences de Klaproth), il existeroit un sulfure bleu. Trommsdorff, en chauffant du *fer* avec du soufre, trouva que le métal prit à plusieurs endroits une belle couleur bleue. Il n'a pas pu parvenir à avoir une masse bleue.

Le phosphure de *fer* se prépare, d'après Pelletier, en faisant fondre dans un creuset parties égales de verre phosphorique et de *fer* et $\frac{1}{32}$ de charbon. Le phosphure de *fer* est attirable à l'aimant, très-fragile, et d'une cassure blanche. Exposé à une chaleur violente, il se fond, et le phosphure se volatilise. On peut le faire aussi de toute pièce. Ses proportions ne sont pas connues.

D'après Hatchett, le phosphure de *fer* peut devenir aimant lui-même. Il prend, comme le sulfure de *fer*, le plus haut degré de magnétisme.

Il y a une variété de *fer* qui n'est ductile que lorsqu'il est rouge, et qui est très-cassant à froid : cela est dû au phosphure de *fer*. Meyer et Bergmann ont trouvé en même temps que ce *fer* cassant contenoit une matière étrangère. Ils l'ont séparée, et l'ont prise pour un métal particulier auquel ils donnèrent le nom d'*hydrosiderum*. Meyer lui-même et Klaproth ont cependant démontré que c'étoit un phosphate de *fer* (*voyez* Annal. de Crell., t. 2, p. 195), et que le *siderum* de Bergmann étoit un phosphure de *fer*.

Le *fer* se combine dans beaucoup de proportions avec le carbone. Le *graphite* (*voyez* cet article) est, d'après Pelletier, un composé de 9 parties de carbone contre une de *fer*. Les variétés de *fer*, comme celles de fonte et l'acier, doivent leurs propriétés particulières au carbone.

Lorsqu'on fait fondre les mines de fer oxidé entre du charbon, elles entraînent, dans leur fusion, une quantité considérable de carbone. Dans cet état, on les appelle *fer de fonte*. Sa pesanteur spécifique est de 7,251, un peu moindre que celle du *fer* pur. Sa couleur est grise de différentes nuances; il est sonore, et si dur, qu'il résiste à la lime. Sa cassure est d'un grain fin : il casse à froid et à chaud sous le marteau. Le *fer de fonte* entre en fusion, d'après Bergmann, à 880° Celsius, qui correspondent à 1616 degrés Fahr.; et d'après Wedgwood, à une température de 130 degrés du pyromètre, qui répondent à 17997 degrés Fahr. On peut couler le *fer* de fonte dans des formes; par un refroidissement lent, il cristallise en pyramides doubles à quatre faces. Chauffé au contact de l'air, il ne s'oxide pas aussi facilement que le *fer* pur. Lorsqu'on le fait dissoudre dans l'acide sulfurique ou muriatique, il reste une quantité considérable de *graphite*. De l'acide nitrique étendu produit sur sa surface une tache noirâtre.

Lorsqu'on fait ramollir le *fer* de fonte sur le fourneau de ressuage, et si on le pétrit dans cet état avec des barres de *fer* pour que toutes ses parties aient le contact de l'air, la masse ramollie se boursouffle, ce qui vient, d'après Beddoes, d'un dégagement de gaz oxide de carbone. On remarque à la surface une flamme bleue; et après une

heure de combustion environ, le *fer* de fonte est converti en *fer* malléable. A mesure que l'opération avance, la consistance du métal augmente. Lorsqu'il est compacte, on l'enlève encore rouge, et on le forge par le moyen d'un grand marteau qui est mû par l'eau : par-là on en sépare encore beaucoup d'impuretés. Dans cet état, le *fer* n'est pas éloigné d'être chimiquement pur.

Le *fer* se combine avec le carbone en d'autres proportions, et forme l'*acier*. *Voyez* cet article.

On s'est donné beaucoup de peine pour déterminer la quantité de carbone dans le *fer*. Le graphite qui reste après la dissolution du *fer* dans l'acide sulfurique, n'est pas un indice certain. Une partie de graphite se décompose, et le carbone se dégage avec l'hydrogène. Vauquelin, pour obvier à cet inconvénient, employa de l'acide sulfureux ; mais comme le *fer* décompose cet acide en partie, le résultat de l'analyse devient encore incertain. Berthollet recommande pour ces sortes d'expériences de l'acide sulfurique très-étendu.

D'après Mushet, les variétés de *fer* du commerce contiennent des proportions très-différentes de carbone. Il y en a depuis $\frac{1}{15}$ jusqu'à $\frac{1}{120}$.

En général, le *fer* devient plus dur, plus élastique et plus cassant par son union avec le carbone. Le *fer* acquiert son *maximum* de dureté, d'après Mushet, s'il contient $\frac{1}{80}$ de son poids de carbone. Sa couleur est alors d'un blanc d'argent, et sa texture cristalline. Lorsqu'on y fait entrer une plus grande quantité de carbone, la dureté du métal diminue. (*Voyez* Philos. Mag., n° 13, p. 142.) La différence du *fer* peut aussi dépendre de la qualité de carbone plus ou moins oxidé ou hydrogéné.

Le *fer* se combine avec la plupart des métaux.

L'alliage du *fer* avec l'or est très-dur, et peut être employé avec avantage, d'après Lewis, pour la fabrication des instruments tranchants. L'alliage composé de parties égales est gris. Quatre parties de *fer* contre 1 d'or donnent un alliage qui est d'un blanc presque argentin.

L'opinion que le *fer* enlève à l'or sa ductilité, a été contredite par les expériences de Hatchett. Un alliage de 12 parties d'or et de 1 partie de *fer* est d'un gris jaunâtre, très-ductile, se laisse plier, couper et frapper en monnaie.

La pesanteur spécifique de cet alliage est de 16,885. On emploie l'or pour souder l'acier.

Le *fer* et le cobalt donnent un alliage difficile à casser.

Le *fer* et le cuivre peuvent se combiner par la fusion, quoique leur union ne s'opère pas sans difficulté. Cet alliage a une couleur grise, est peu ductile, et moins fusible que le cuivre. D'après Levasseur (Annales de Chimie, t. 12, p. 183), la particularité du *fer* rouverin provient du cuivre. Pour dorer ou pour argenter le *fer*, on emploie le cuivre. *Voyez* art. DORURE.

Le manganèse se combine facilement avec le *fer*. On trouve fréquemment cette combinaison dans la nature. Le manganèse communique au *fer* une couleur plus blanche, et le rend fragile.

Le molybdène forme avec le *fer* un alliage dur, cassant, d'un gris bleuâtre, et d'un grain fin dans la cassure.

L'alliage du nickel et du *fer*, quoique l'union de ces deux métaux s'opère facilement, n'est pas encore bien examiné. Cette combinaison se trouve dans les aréolithes. Le *fer* acquiert par le nickel un blanc argentin, de l'éclat, et beaucoup de ductilité.

Le *fer* pur ne se combine pas avec le platine, selon Lewis; celui de fonte s'y combine cependant par la fusion. L'alliage a une couleur foncée, est très-dure et ductile. Le *fer* accompagne toujours le platine dans la mine.

Comme le *fer* ne se combine pas immédiatement avec le mercure, on conserve fréquemment ce dernier dans des vases de fer. Arthur Aikins a opéré cet amalgame par le procédé suivant : il triture de la limaille de *fer* avec un amalgame de zinc, et ajoute au mélange une dissolution de muriate de fer. Vogel est parvenu à opérer cet alliage en broyant ensemble un amalgame de 3 parties de mercure, et 1 de zinc, avec 6 parties de sulfate de fer et d'eau.

Ces amalgames contiennent cependant toujours du zinc.

Le *fer* de fonte chauffé avec la moitié de son poids d'oxide de schéelin, donne un bouton métallique d'une cassure nette, d'un brun blanchâtre; l'alliage est dur et cassant.

D'après Gellert, le *fer* et l'argent se combinent par la

fusion. Guyton a trouvé que les métaux se séparoient en deux couches différentes, selon la pesanteur spécifique; mais ni l'une ni l'autre est parfaitement pure. La couche inférieure qui est de l'argent, contient assez de *fer* pour être attirable à l'aimant. D'après Coulomb, il y a $\frac{1}{320}$ de *fer* dans la couche.

La couche supérieure de *fer* contient à peu près $\frac{1}{80}$ d'argent en poids; cet alliage est très-dur, et d'une texture compacte. (Ann. de Chim., t. 43, p. 47.)

Le titane se combine avec le *fer* par la fusion. Cet alliage a une couleur grise, parsemée de points jaunes; il est infusible.

Le bismuth ne se combine qu'imparfaitement avec le *fer*, selon Muschenbroek. L'alliage est cassant, attirable à l'aimant, lors même qu'il y a $\frac{5}{4}$ de bismuth. La pesanteur spécifique est moindre qu'elle ne devroit être selon le calcul.

Le zinc et le *fer* ne se combinent pas par la fusion, parce que le zinc se volatilise à une température élevée, avant que le *fer* ne commence à fondre. D'après Wallerius, le *fer* s'unit à une petite quantité de zinc. Comme le zinc peut servir d'enduit pour le *fer*, il faut bien qu'il y ait une affinité entre les deux métaux. Tout le zinc du commerce contient du *fer*.

L'étain se combine difficilement avec le fer; si l'on fait fondre cependant les deux métaux dans un creuset couvert, il y a union. Dans cette fusion, il se forme toujours d'après Bergmann deux alliages : l'un renfermant 21 parties d'étain et 1 partie de *fer*, l'autre 2 parties de *fer* et 1 partie d'étain. Le premier est très-ductile, plus dur que l'étain, mais qui n'a pas autant d'éclat; l'autre est moins ductile et si dur, qu'on ne peut y faire des impressions avec le couteau.

On enduit fréquemment la tôle avec l'étain. On trempe les plaques de tôle bien décapées dans de l'étain fondu. Ce métal non seulement reste à la surface, mais il pénètre même dans l'intérieur.

Les alcalis purs ne paroissent pas agir sur le *fer* par la voie sèche (1); mais lorsqu'on chauffe une dissolution

---

(1) L'action du *fer* sur la potasse a présenté à MM. Thenard et Gay-Lussac, les phénomènes les plus intéressants. Nous allons donner un extrait de leurs recherches.

entrée, il se dégage du gaz hydrogène, et le métal de. La lessive dissout une petite quantité de cet e. Il est remarquable que l'oxide rouge de *fer*, quand e fait digérer avec une lessive caustique, passe à d'oxidule; on n'en connoît pas la cause.

orsqu'on fait digérer de l'ammoniaque liquide concée avec l'oxide de *fer*, il se dégage du gaz azote, et r passe à un degré inférieur d'oxidation. Dans ce une partie d'ammoniaque se décompose. Son hydrose combine avec l'oxigène du *fer* et forme de l'eau, is que le gaz azote se dégage.

---

prend un canon de fusil très-propre dans son intérieur; on en e la partie moyenne et l'un des bouts, de manière à la rendre pa- à l'autre; on couvre cette partie moyenne, qui doit être fortechauffée, d'un lut infusible, et on le remplit de limaille de *fer*, ieux, de tournure de *fer* bien broyée; puis on dispose le tube nclinant sur un fourneau à réverbère; ensuite on met de l'alcali pur dans le bout supérieur, et on adapte une alonge bien sèche nt un tube bien sec lui-même au bout inférieur. Les propor- de *fer* et d'alcali qu'on emploie sont trois parties du premier et parties du second; mais on peut les faire varier. L'appareil ainsi sé, on fait rougir fortement le canon de fusil en excitant la com- n au moyen d'un soufflet de forge ou d'un tuyau de tôle qui mine une plus vive aspiration. Lorsque le tube est extrêmement , on fond peu à peu l'alcali qui, par ce moyen, est mis succesent en contact avec le *fer* et converti presqu'entièrement en

is cette opération il se dégage, en même temps que le métal se ise, beaucoup de gaz hydrogène qui, quelquefois, est néc, et qui provient de l'eau que contient l'alcali; on est même que l'opération touche à sa fin quand le dégagement des sse. Alors on retire du feu le canon qui n'a nullement souffert, luts ont bien tenu; et qui, au contraire, ont fondu si les luts t détachés. On le laisse refroidir, et on en coupe l'extrémité inre près de l'endroit où elle sortoit du fourneau. C'est dans cette nité inférieure, et en partie dans l'alonge, qu'on trouve une nce d'une apparence métallique; on l'en retire en la détachant une tige de *fer* tranchante, et la recevant soit dans le naphte, ans une petite éprouvette bien sèche. Pour l'obtenir plus pure e, on la passe à travers d'un nouet de linge dans ce naphte même le d'une température et d'une compression nouvelles. Ensuite on t en masse celui de la potasse, en le comprimant dans un tube re et le fondant de nouveau. Mais comme celui de la soude est le au-dessus de o, avant de lui faire subir cette opération, il e congeler en le mettant dans un mélange refroidissant. On peut ceant aussi parvenir à le réunir par une légère agitation. Voilà la sube appelée *potassium* ou *sodium*, quand on l'obtient de la soude. *yez* les Mémoires de MM. Thenard et Gay-Lussac, Annal. de Chim. *des Traducteurs.*)

Les terres pures ne se combinent pas sur le *fer* métallique ; elles entrent en fusion avec l'oxide, et produisent différentes masses colorées.

Dans les manufactures où l'on fait des instruments d'acier polis, on les trempe dans l'eau de chaux pour qu'ils ne rouillent pas entre les mains de l'ouvrier.

L'eau se décompose facilement par le *fer*, la décomposition a déjà lieu à la température ordinaire de l'atmosphère. Lorsqu'on introduit sous une cloche sur la cuve à mercure un mélange de *fer* et d'eau, il se dégage déjà à 18° centig. du gaz hydrogène, et le fer passe à l'état d'oxidule.

Lorsqu'on fait passer l'eau en vapeur sur du *fer* rouge, la décomposition se fait très-rapidement.

Les huiles grasses et volatiles n'agissent ni sur le *fer*, ni sur l'oxide. On emploie l'huile grasse pour garantir le *fer* de la rouille ; il ne faut pas que l'huile soit rance ; dans ce cas, l'acide qui se développe oxideroit le *fer*.

L'alcool et l'éther n'ont aucune action, ni sur le *fer*, ni sur ses oxides. L'éther martial contient du muriate de *fer*.

Tous les acides dissolvent le *fer*. L'acide sulfurique très-concentré n'agit presque pas sur le *fer* à la température ordinaire ; à l'aide de la chaleur, l'acide se décompose, il se dégage de l'acide sulfureux et quelquefois même du soufre. Par l'acide sulfurique étendu, l'eau se décompose, le *fer* s'oxide par l'oxigène de l'eau, et se dissout ensuite dans l'acide. La quantité de gaz hydrogène obtenu, varie selon la qualité du *fer*. Bergmann obtint d'un quintal d'essai de fonte crue, 38 à 48 pouces cubes de gaz hydrogène, de l'acier 45 à 48, du *fer* doux 48 à 51 pouces cubes de gaz hydrogène. *Voyez* SULFATE DE FER.

L'acide nitrique concentré agit vivement sur le *fer* ; il se dégage beaucoup de gaz nitreux ; la plus grande quantité de *fer* se dépose en oxide rouge, et il ne reste que peu de *fer* en dissolution. L'eau se décompose aussi en partie dans cette action. L'hydrogène de l'eau se combine avec l'azote de l'acide nitrique, et forme de l'ammoniaque.

L'acide muriatique dissout le *fer* avec effervescence qui provient du dégagement du gaz hydrogène. L'oxide de *fer* se dissout mieux dans l'acide muriatique que dans les

acides précédents ; plus le métal est oxidé, plus il exige d'acide pour se dissoudre. La dissolution s'opère sans effervescence.

L'acide sulfureux est décomposé en partie, selon Berthollet, par le *fer ;* le soufre qui devient libre, se mêle au sel formé, et peut en être séparé par l'acide sulfurique ou muriatique.

Les acides phosphorique, boracique, fluorique, carbonique et les acides végétaux, agissent sur le *fer* et forment des sels avec lui, comme on le verra à l'article de chaque sel en particulier.

Les propriétés générales des sels à base de *fer* sont :

1° La plupart sont solubles dans l'eau ; les dissolutions ont ordinairement une couleur verte ou rouge jaunâtre, et une saveur astringente ;

2° Le prussiate de potasse y forme un précipité bleu ;

3° L'hydro-sulfure de potasse y forme un précipité noir ;

4° L'hydrogène sulfuré enlève à ces dissolutions leur couleur ; les sels oxidulés n'en sont pas précipités, mais dans ceux oxidés au *maximum*, il s'en précipite du soufre qui provient de l'hydrogène sulfuré, et le sel perd une partie de son oxigène ;

5° La teinture de noix de galle y forme un précipité noir.

A une haute température, le *fer* décompose plusieurs sels. Lorsqu'on fait rougir 1 partie de sulfate de potasse avec 2 parties de limaille de *fer* dans un creuset couvert, il se forme une scorie soluble dans l'eau qui est du sulfure de potasse hydrogéné ferrifère. Le résidu insoluble est du sulfure de fer. Il est probable que tous les sulfates sont décomposés par le *fer* à une haute température.

Le nitrate de potasse détonne avec le *fer* à une forte chaleur. L'acide se décompose et se volatilise, la potasse reste mêlée avec l'oxide de *fer*. Comme la potasse est caustique, elle attaque le métal, s'y combine et le rend un peu soluble dans l'eau.

Le muriate de soude est décomposé par le *fer*.

Lorsqu'on plonge une lame de *fer* dans une dissolution de ce sel, il se dépose de la soude sur la partie supérieure de la lame.

Le *fer* et ses oxides décomposent le muriate d'ammoniaque par la voie humide et par la voie sèche. Le muriate d'ammoniaque ferrugineux, est un mélange de muriate d'ammoniaque et de muriate de *fer*. On le prépare, d'après la Pharmacopée de Berlin, en faisant dissoudre 1 once de *fer* dans un mélange de 2 parties d'acide muriatique, et 1 partie d'acide nitrique ; on verse dans la liqueur une dissolution aqueuse de 12 onces de muriate d'ammoniaque, et on fait évaporer jusqu'à siccité. On introduit la masse desséchée dans une cornue, et on fait sublimer. On pulvérise le sublimé orangé, et on le conserve dans un flacon bien bouché.

Un mélange de 1 partie de limaille de *fer* avec 2 parties de muriate suroxigéné de potasse, détonne avec violence sous le choc du marteau.

Les phosphates, borates et fluates, ne paroissent pas être décomposés par le *fer*.

Les usages de ce métal sont si multipliés et si connus, qu'il est inutile d'en tracer le tableau.

FER-BLANC. *Voyez* ETAMAGE.

FERMENT. Fermentum. *Gæhrungsstoff, Gæhrungsmittel.*

Les expériences modernes sur la fermentation ont attiré l'attention des chimistes sur la substance qui détermine le sucre à la fermentation. Cette matière étoit, selon Henri et Bullion, un acide.

Le dernier s'assura cependant qu'il falloit encore une autre substance intermédiaire, mais dont il ne détermina pas la nature.

Le Mémoire de Fabroni sur la fermentation, qui remporta le prix de la Société d'agriculture de Florence en 1785, démontra les faits suivants.

Il reconnut qu'il se déposoit un sédiment du suc de raisin formant le $\frac{1}{5}$ de volume du liquide, et qui, après la fermentation, n'étoit que $\frac{1}{9}$ de volume ; il s'aperçut de plus qu'à une basse température la substance se déposoit, et que la liqueur devenoit claire. Une partie reste dis-

te, et des circonstances favorables la rendent propre
rmenter ultérieurement.

abroni sépara le précipité par des filtrations répétées;
emarqua, à cette occasion, qu'il devenoit plus vis-
ux en exposant le liquide pendant quelques instants à
haleur. Le moût privé de ce précipité ne fermenta
; le dépôt mêlé avec une substance fermentescible
a bientôt en fermentation.

orsqu'on expose le moût à l'action du feu, on remarque
arvient à la température moyenne entre zéro et le de-
bouillant, qu'il se coagule en quelque sorte, et que la
ère qui forme le dépôt, se sépare en écume.

autres expériences ont convaincu Fabroni que la
ie glutineuse du fromage agissoit sur le moût filtré ou
la dissolution du sucre, aussi bien que le précipité
même, avec cette différence seulement que la fermen-
on est plus lente, qu'il faut une température plus élevée
a présence du tartre. Des feuilles de vigne et leur suc
rimé, déterminent, comme Hilaire Rouelle l'a indiqué,
ermentation, parce qu'elles contiennent une matière
tineuse fluide.

En raison de ce principe, les fleurs de sureau peuvent
rer le même effet.

On voit, dit Fabroni, que c'est la substance végéto-ani-
le qui produit le mouvement prompt de la fermenta-
n, parce qu'elle fait partie principale du *ferment* dans
ière et le vin en fermentation. D'autres substances ani-
les, telles que la colle, l'albumine et la fibrine, n'agissent
comme *ferment*.

Dans le jus de raisin, outre le principe sucré, le *ferment*
trouve. Le sucre a son siége dans des cellules particulières
re le milieu et l'écorce extérieure de la baie, tandis que la
stance végéto-animale est renfermée dans les pellicules
es qui forment ces cellules. D'après cela, l'expression
t nécessaire pour que les deux substances puissent agir
ciproquement et produire la fermentation par leur
ntact.

Thenard a fait des observations semblables sur les sucs
groseilles, de cerises et de plusieurs autres fruits. Il y

trouva aussi les substances séparées qui ne se réunissent que par l'expression.

Le *ferment* ou la substance végéto-animale, a une grande analogie avec la *levure* qui se sépare de la bière et du vin en fermentation. Thenard lui a reconnu les propriétés suivantes.

Le *ferment* n'a pas de saveur, il ne rougit ni la teinture de tournesol, ni la violette. Il se putréfie comme les substances animales. Par la dissécation, il perd $\frac{3}{4}$ de son poids; c'est l'eau qui s'évapore.

Etant desséché, il conserve la propriété de produire la fermentation aussi bien que le *ferment* de bière. Les boulangers de Paris qui l'emploient pour faire fermenter le pain, le font venir en état sec de la Picardie et de la Flandre. Dans ces pays, on enlève le *ferment* de la bière, on le met dans des sacs pour le laisser égoutter, on les comprime fortement, et on forme des boules du résidu desséché. La levure ainsi desséchée est toujours propre à la fermentation.

Lorsqu'on laisse le *ferment* humide à l'air, il entre en putréfaction et se comporte comme les substances animales.

Quatre cents parties d'eau de 15 à 18 degrés centig., dissolvent à peine une partie de *ferment*. La dissolution filtrée en contient si peu qu'elle n'agit presque pas sur le sucre. L'eau bouillante décompose le *ferment*.

L'orsqu'on traite le *ferment* par l'acide nitrique étendu à une température de 60 à 76° centig., il se convertit enfin en une substance grasse; il se dégage d'abord du gaz azote, ensuite de l'acide carbonique et du gaz nitreux.

La potasse se comporte avec le *ferment* comme avec les substances animales; il se forme une espèce de savon, et il se dégage beaucoup d'ammoniaque.

Huit parties de *ferment* distillées à la cornue, ont laissé pour résidu 2,83 de charbon; on obtint 1,61 d'eau, 1,31 d'huile, et après l'addition de l'acide nitrique, 1,46 de muriate d'ammoniaque. Il se dégagea $\frac{1}{5}$ de gaz acide carbonique, et autant de gaz hydrogène carboné, qui ont eu besoin pour être complètement brûlés, de 15 parties en volume de gaz oxigène.

D'après ces expériences, le *ferment* seroit composé de carbone, d'azote, d'hydrogène et d'oxigène.

L'expérience n'a pas encore démontré si ce principe se formoit pendant l'acte de la fermentation, ou s'il existoit auparavant. S'il est un produit de la fermentation, il est probable qu'il doit sa formation à une des substances solubles de la liqueur fermentescible, qui le produit par son action sur le sucre, et qui doit peu différer de lui dans sa nature.

Un *ferment* doit avoir, d'après cela, la propriété de produire la fermentation, lorsqu'on le mêle à d'autres corps.

Le *ferment* le plus employé est la levure.

Comme on ne peut pas se la procurer toujours en quantité suffisante et de même qualité, les boulangers et les distillateurs ont en tout temps désiré un *ferment* propre à remplacer la levure.

Kunkel a donné la recette d'un *ferment*. On fait bouillir et évaporer à siccité une poignée de houblon avec 2 livres d'eau, et l'on ajoute de la farine de froment, un blanc d'œuf et 2 gros de sucre. Il considère ce composé comme un *ferment éternel*.

D'autres recettes de *ferment* se trouvent dans le Recueil des distillateurs et brasseurs par Hermbstædt, t. 1, p. 262.

Un composé ne peut servir de *ferment* que dans le cas où la substance végéto-animale s'y trouve en quantité suffisante, et en état libre pour pouvoir agir.

Les *ferments* qu'on emploie pour la fermentation acide, sont ceux qui ont un commencement de fermentation acide, ou ceux qui passent facilement à cette fermentation.

Dans la première classe, on peut ranger : 1° la levure de vinaigre ou le résidu trouble qui se trouve au fond des tonneaux de vinaigre ; 2° des vaisseaux qui ont été lavés à plusieurs reprises à l'eau bouillante, dans lesquels le vinaigre a séjourné plus long-temps ; 3° du bon vinaigre fort ; 4° *mère de vinaigre* ou la pellicule mucilagineuse qui se forme à la surface du vinaigre quand on le conserve long-temps dans un vase quelconque ; 5° le levain ; 6° la lie du vin qui est devenu aigre ; 7° du tartre

humecté à plusieurs reprises par du vinaigre qui a été desséché lentement et pulvérisé.

Les *ferments* de la deuxième classe sont : 1° les feuilles et les branches de la vigne ; 2° les rafles et les grappes de raisins ; 3° les queues de raisins ; 4° plusieurs fruits desséchés, comme les diverses espèces de groseilles, les framboises, les cerises aigres, etc. ; 5° toutes les substances gélatineuses animales.

FERMENTATION. Fermentatio. *Gæhrung.*

La *fermentation* est une décomposition réciproque qui a lieu dans certaines circonstances entre des corps qui sont susceptibles d'agir les uns sur les autres. Lorsque le résultat est un liquide vineux, on l'appelle *fermentation vineuse.*

Les substances auxquelles on veut faire subir la *fermentation* vineuse doivent être liquides. Lorsqu'on leur enlève l'humidité, on ralentit la *fermentation.* La température ne doit pas être ni trop élevée ni trop basse : 15 à 21 degrés centig. donnent la température la plus favorable.

Quant à la nature des substances fermentescibles, il faut qu'elles soient composées de sucre et d'un principe particulier, le ferment. Le dernier agit sur le premier, le décompose, et donne naissance à la formation du liquide vineux.

Les phénomènes qui accompagnent la *fermentation* sont : la liqueur se trouble ; il s'en dégage des bulles qui viennent crever à la surface : il se dépose une matière jaune visqueuse. On remarque une augmentation de température qui quelquefois, d'après Chaptal, est de 35 deg. centig. Au bout de quelques jours, le dégagement des bulles diminue sans cesser entièrement.

La *fermentation* est d'autant plus rapide que la masse du liquide est considérable. La température augmente aussi en raison du volume de la liqueur.

Le gaz qui se dégage est de l'acide carbonique très-chargé de vapeurs d'eau et d'un peu d'alcool.

Lorsqu'on examine les changements qu'a éprouvés le liquide fermenté, on remarque que sa saveur sucrée se perd toujours de plus en plus ; elle disparoît entièrement après la

fermentation. La pesanteur spécifique du liquide est moindre; il a acquis une saveur vineuse alcoolique, et possède des propriétés enivrantes.

Le contact de l'air n'est pas nécessaire à la *fermentation*. Fabroni a reconnu que le moût fermentoit parfaitement dans un vase clos muni d'un tube recourbé pour recueillir le gaz acide carbonique. Le moût fermente également sous une couche d'huile quatre fois plus épaisse que le volume du moût. Il fermente même dans le vide de Torricelli, de manière que le mercure descend dans le tube par la pression du gaz acide carbonique qui se forme.

Il n'y a que les liquides renfermant les deux substances dans la proportion convenable, qui subissent sans addition la *fermentation* vineuse, tels que le suc de raisins, de groseilles, de pommes, de poires, de cerises, etc. La dissolution du sucre pur ne fermente pas; il faut y ajouter un ferment.

Pendant la *fermentation*, une partie de ferment se dépose en une masse blanchâtre visqueuse; ce précipité paroît produire l'action la plus vive. (*Voyez* article Ferment.) Une dissolution de sucre mise en *fermentation* avec la levure, cesse de fermenter après la filtration. Par la suite, le liquide se trouble, il se forme un léger dépôt, et la *fermentation* recommence foiblement. La partie du ferment en dissolution claire a contracté une combinaison qui empêche le changement d'état et fait cesser la *fermentation*.

Le sucre n'est pas le principe qui opère la dissolution du ferment. Seguin a filtré un mélange de sucre et d'eau qui avoit séjourné quelque temps avec la levure; la liqueur ne contenoit pas plus de ferment que s'il eût été traité par l'eau seule. L'eau dissout donc autant de ferment qu'avec le secours du sucre.

Pour déterminer plus exactement l'action du ferment sur le sucre, Thenard a délayé, dans une dissolution de 300 parties de sucre, 60 parties de levure non desséchée (elle contenoit 40 parties d'eau) à une température de 15 degrés centig. Il se dégagea pendant la *fermentation* 95 parties de gaz acide carbonique (en poids). Le liquide donna par la distillation et par la rectification ultérieures,

171,5 d'alcool. Le résidu de la première distillation donna par l'évaporation à siccité 12 parties d'une substance nauséabonde, foiblement acide, qui attiroit un peu l'humidité de l'air. La rectification ne laissa pas de résidu. L'acide resté avec la substance étoit si peu considérable, qu'on n'a pu déterminer sa nature. Lavoisier l'a pris pour de l'acide acétique.

Par la filtration du liquide vineux, on obtint 40 parties de ferment en résidu. A la distillation, il donna bien moins d'ammoniaque qu'auparavant; en le faisant fermenter de nouveau avec du sucre, il resta 30 parties de résidu sur le filtre, qui ne donna plus un atome d'ammoniaque à la distillation.

Par la *fermentation*, on enlève de l'azote au ferment. Lorsqu'on fait fermenter la levure à plusieurs reprises, avec beaucoup de sucre, on obtient une substance blanche insoluble dans l'eau, qui n'agit plus sur le sucre, qui ne donne plus d'ammoniaque à la distillation, et qui laisse un charbon qui brûle presque sans résidu : elle diffère de toutes les autres substances. La levure qui se dépose d'un liquide en *fermentation* est rarement pure ; elle contient toujours plus ou moins de cette substance blanche, qui est d'autant plus considérable quand il y a beaucoup de sucre dans le liquide.

Il s'agit de savoir ce qu'est devenu l'azote.

On a cherché en vain le gaz azote dans l'acide carbonique; celui-ci étoit entièrement absorbé par la potasse. Selon Proust, le gaz azote accompagne le gaz acide carbonique dans la *fermentation* vineuse (Journ. de Physiq., t. 56, p. 113); mais Fourcroy et Berthollet, qui répétèrent les expériences de Thenard, n'ont pas confirmé l'assertion de Proust.

Thenard explique les phénomènes de la *fermentation* de la manière suivante.

Le ferment a une grande affinité pour l'oxigène, car il décompose facilement l'air, forme l'acide carbonique, acétique, et l'azote de l'air devient libre. Mis sous une cloche remplie de gaz oxigène, l'action est plus rapide. Le gaz oxigène diminue, il se dégage de l'acide carbonique, et le fer-

ment devient acide. Cette grande affinité pour l'oxigène fait qu'il se combine avec celui du sucre et se dégage en acide carbonique, ce qui produit la *fermentation*.

Thenard croit en outre qu'une partie d'hydrogène du ferment contribue à la désoxidation du sucre, car la quantité de carbone abandonné par lui seroit trop petite pour être uniquement le germe de la *fermentation*. Voici les substances et les produits de la *fermentation*.

Matières à fermenter.		*Produit de la* fermentation.	
Sucre	300	Gaz acide carbon.	95
Ferment . . .	60	Alcool. . . .	171,5
	360	Extrait. . . .	12
		Ferment non décomposé . .	40
			318,5

Quoiqu'on ait cité l'alcool parmi les produits de la *fermentation*, il n'existe pas dans le liquide vineux, mais seulement ses éléments, qui se réunissent dans la distillation dans les proportions nécessaires. On peut se convaincre de ceci par l'expérience suivante. Si l'on mêle cet alcool obtenu par la distillation, avec le résidu, on ne forme pas du vin; en traitant le vin par du carbonate de potasse, on ne peut pas en séparer de l'alcool, quoiqu'il s'ensuive une décomposition du vin, et qu'un centième d'alcool, qu'on a ajouté préalablement au vin, peut être démontré par ce moyen. Aussi l'alcool ne se développe que par l'ébullition de la liqueur, température qui surpasse de beaucoup le degré bouillant de l'alcool; tandis qu'on peut séparer l'alcool ajouté au vin par une chaleur légère. Ce n'est que dans quelques vieux vins sucrés que Fabroni découvrit quelques traces d'alcool par le carbonate de potasse.

D'après Lavoisier, 300 parties de sucre exigent $\frac{1}{24}$ de levure desséchée. Il se dégage à peu près 105 parties de gaz acide carbonique; à la distillation du liquide vineux, il passe 174 parties d'alcool; il reste 6 parties d'acide acétique formé pendant la *fermentation*, et 12 parties de sucre et de levure.

Matières à fermenter.		*Produit de la fermentation.*	
Sucre . . .	300	Gaz acide carbonique.	456
Levure sèche.	10	Alcool	10
	310	Acide acétique. . .	17
		Sucre, résidu et levure.	12
			297

D'après Lavoisier, le sucre est la seule substance décomposée par la *fermentation*. Une partie de son carbone se combine avec l'oxigène et forme de l'acide carbonique; une autre partie s'unit à la quantité nécessaire d'hydrogène et d'oxigène et forme de l'acide acétique, tandis qu'une troisième partie produit de l'alcool et de l'eau.

Malgré les observations précieuses de Lavoisier, Fabroni, Thenard, Berthollet, Proust, etc., la théorie de la *fermentation* n'est pas satisfaisante. On ne voit pas ce que devient l'azote. Fait-il partie du liquide alcoolique? Le tartre a-t-il de l'influence sur la *fermentation*, comme Fabroni et Bullion le prétendent? Berthollet présume qu'il agit sur le ferment en le rendant plus soluble. Du gluten qu'on a mêlé avec du sucre et de l'eau, ne donne que de foibles indices de *fermentation*; mais lorsqu'on y ajoute $\frac{1}{5}$ de tartre, par rapport au gluten, il se forme, à une température plus élevée et plus lentement qu'avec la levure, un liquide vineux.

Lavoisier est donc le premier qui ait donné une théorie de la *fermentation*, mais il ne parle pas de l'action du ferment, au moins il n'explique pas le rôle que joue le ferment dont une partie disparoît. *Voyez* Traité Elém., t. 1, p. 139.

Fabroni a le mérite d'avoir déterminé plus exactement l'action réciproque des deux substances, et d'avoir démontré les propriétés du ferment. *Voyez* son Mémoire couronné, sur l'*Art de faire le Vin*, et son Mémoire ultérieur, *Bulletin Philomatique*, 1798, dont Fourcroy a donné un extrait dans les Annal. de Chim., t. 31, p. 299.

Thenard a confirmé, par ses expériences, la Théorie de Fabroni. Il a donné aussi plusieurs observations ingénieuses sur cet objet, mais dans son Mémoire, il ne faut pas oublier les droits antérieurs de Fabroni. *Voyez* Annal.

de Chim., t. 46, p. 294. On trouve un excellent extrait des Mém. de Fabroni et Thenard, Journal fuer die Chemie und Physik, t. 2, p. 398.

Lorsqu'on conserve le produit de la *fermentation* vineuse dans des vaisseaux clos, il reste long-temps sans être altéré. Il s'opère seulement une *fermentation* insensible qui rend les vins plus généreux en vieillissant.

Si on laisse au contraire le liquide vineux avec un léger contact de l'air de 23 à 29 degrés centig., il se trouble, se remplit de flocons, et il se forme une couche mince d'écume à la surface; le liquide s'éclaircit et laisse déposer de la lie. La propriété enivrante est disparue ainsi que l'odeur vineuse, la liqueur est devenue acide.

Cette altération est plus rapide selon le contact de l'air et l'élévation de la température; la nature du liquide y influe aussi.

Pendant que ces changements ont lieu, le liquide absorbe l'oxigène de l'air. On peut s'en convaincre en faisant fermenter un peu de liquide sous une cloche remplie d'air.

Le mucilage paroît jouer un rôle important dans la *fermentation* acide; il paroît être pour elle ce que le sucre est à la *fermentation* vineuse. Vauquelin a trouvé que l'eau sure des amidoniers contenoit une quantité considérable d'acide acétique; il présume qu'une partie d'amidon est détruite, tandis que l'acide acétique se forme.

Berthollet exposa le mélange de gluten et de fécule bien lavés, délayés dans l'eau, à une température un peu élevée. Il forma promptement de l'acide acétique sans indice de liqueur vineuse.

Des vins généreux qui contiennent beaucoup de sucre ne passent pas, d'après Chaptal, à la *fermentation* acide. Il faut donc encore une autre substance qui dispose le liquide vineux à la *fermentation*.

Par l'addition des ferments de vinaigre, on peut accélérer la *fermentation* acide, ainsi que les vins qui ne se convertissent pas en vinaigre sans intermède.

La théorie de la *fermentation* acide n'est pas encore bien claire. Selon Fabroni, l'oxigène de l'air n'influe pas sur la *fermentation* du vinaigre; il se produit uniquement

par la décomposition du mucilage très-oxidé qui se trouve dans le vin. Il se fond sur cette expérience, que si l'on renferme du mucilage avec du vin pendant long-temps à une température moyenne, il se convertit en bon vinaigre. Le vin naturellement mucilagineux, s'oxidifie plus lentement qu'un autre.

La *mère de vinaigre* qui convertit aisément le vin en vinaigre, n'est que du mucilage.

Berthollet (*Statique Chimique, t. 2, p. 526*) attribue la *formation* du vinaigre plus particulièrement au gluten sur la fécule, ou à une substance analogue, quoiqu'il adopte qu'une petite quantité de vinaigre puisse être formée par la *fermentation* vineuse ou par l'action de l'oxigène sur le vin.

La *fermentation panaire* a beaucoup d'analogie avec la *fermentation* acide. Elle a lieu entre le gluten et la fécule de la farine. Berthollet s'est assuré qu'il se dégageoit une quantité considérable de gaz acide carbonique pendant cette *fermentation*.

La *fermentation panaire* est singulièrement accélérée par une addition de levure, parce que ses parties adhèrent moins que celles du gluten. Le levain opère le même effet parce que le commencement de la *fermentation* qu'il a subie, diminue l'adhérence de ses parties et le rend propre à agir. Son acide peut aussi augmenter l'action en rendant le gluten plus soluble.

Comme l'action réciproque des parties constituantes est plus foible dans cette *fermentation*, elle exige une température plus élevée que la *fermentation* acide. Lorsqu'elle a fait quelques progrès, on ne peut plus séparer le gluten de la fécule, elle passe entièrement à la *fermentation* acide.

FEU. Ignis. *Feuer*.

Autrefois on rangeoit le *feu* parmi les éléments. La chimie moderne le considère comme un composé de lumière et de calorique. Ces deux principes ne se trouvent pas toujours réunis. Un corps peut être lumineux sans que nous apercevions une augmentation de température; comme il peut répandre de la chaleur sans être lumineux. Dans le cas où la lumière et le calorique se dégagent en-

semble, on appelle ce phénomène *feu*, et on dit d'un corps duquel ce dégagement a lieu, qu'il brûle. *Voyez* les art. Calorique, Combustion et Lumière.

FIBRINE. Fibrina. *Faserstoff.*

On obtient cette substance quand on renferme le caillot du sang dans un linge, et qu'on le froisse entre les mains à diverses reprises dans un vase rempli d'eau, jusqu'à ce qu'il ne communique plus à l'eau ni saveur, ni couleur. La masse restante est la *fibrine.*

On peut séparer cette matière des muscles. Hatchett coupa de la viande maigre de bœuf, en petits morceaux, la ramollit pendant 15 jours dans de l'eau qu'il renouvela toujours, en l'exprimant pour en séparer l'eau. Comme il fit l'expérience dans l'hiver, il n'y eut pas de putréfaction. On a fait bouillir la chair qui pesoit à peu prés 3 livres, pendant trois semaines, 5 heures par jour, avec 6 pintes d'eau fraîche. Le résidu fibreux exprimé fut desséché au bain-marie. C'étoit la *fibrine* très-pure.

Les propriétés de la *fibrine* sont :

D'avoir une couleur blanche, sans odeur et sans saveur; d'être insoluble dans l'eau et dans l'alcool. La *fibrine* nouvellement séparée du sang est molle, élastique et ressemble au gluten. Celle qui provient de la chair musculaire par l'eau, a une certaine transparence et n'est pas si élastique, aussi sa couleur ne devient-elle pas si foncée que celle provenant du sang.

D'aprés Hatchett, la *fibrine* ne s'altère pas à l'air, étant même couverte d'eau. Au bout de deux mois, et toujours humectée, elle ne s'est pas putréfiée, et il ne se forma pas de substance grasse comme avec la chair musculaire.

Selon Fourcroy, la *fibrine* se putréfie facilement dans l'eau, et forme une quantité considérable de carbonate d'ammoniaque.

Lorsqu'on chauffe la *fibrine*, elle se raccourcit comme la corne et exhale une odeur de plumes brûlées. A une température plus élevée, elle fond. A la distillation, il passe, d'aprés Fourcroy, de l'eau, du carbonate d'ammoniaque, une huile fétide épaisse, de l'acide acétique, de l'acide carbonique et du gaz hydrogène carboné. Il reste un char-

bon difficile à incinérer en raison du phosphate de soude et de chaux qui forment un enduit vitreux à la surface.

La *fibrine* se dissout facilement dans les acides.

L'acide sulfurique lui communique une couleur d'un brun foncé, il s'en sépare du charbon et il se forme de l'acide acétique.

L'acide muriatique dissout la *fibrine* et forme avec elle une gélatine verdâtre. Les acides acétique, oxalique, citrique et tartarique, la dissolvent à l'aide de la chaleur, et la *fibrine* reste, par l'évaporation, en forme de gélatine. Les alcalis précipitent de ces dissolutions des flocons solubles dans l'eau chaude et qui ressemblent à la gélatine. (*Fourcroy*, Système de Chimie, t. 9, p. 158.)

L'acide nitrique étendu forme, avec la *fibrine*, une quantité considérable de gaz azote, comme Berthollet l'a démontré. Hatchett fit ramollir la *fibrine* pendant 15 jours dans de l'acide nitrique étendu de 3 parties d'eau. L'acide s'est coloré en jaune et avoit toutes les propriétés de l'acide chargé de blanc d'œuf.

La *fibrine* ainsi traitée se dissout dans l'eau bouillante; la dissolution rapprochée devient gélatineuse, se dissout dans l'eau chaude, est précipitée par le tannin et par le muriate d'étain; elle a, d'après cela, les propriétés de la gélatine. L'ammoniaque dissout la plus grande partie de la *fibrine* altérée par l'acide nitrique.

L'acide nitrique bouillant dissout la *fibrine* à peu de chose près; il reste un peu de graisse qui vient nager à la surface. La dissolution est semblable à celle de l'albumine; l'ammoniaque en précipite de l'oxalate de chaux. Pendant la dissolution il se dégage du gaz acide carbonique, de l'acide prussique, mêlé de gaz nitreux. Outre la substance grasse, il se forme une quantité considérable d'acide oxalique.

Fourcroy et Vauquelin ont observé plusieurs phénomènes intéressants dans l'action de l'acide nitrique sur la *fibrine*, qui avoient échappé à d'autres chimistes.

Le gaz qui se dégage de la chair musculaire par l'acide nitrique étendu, étoit un mélange de 9 parties de gaz azote et 1 partie de gaz acide carbonique.

Il resta dans la cornue un liquide jaune couvert d'une couche grasse, et un résidu fibreux.

Ce résidu insoluble se boursouffle et se fond sur des charbons ardents, et exhale une odeur animale.

Il a l'odeur de graisse rance et une saveur très-âcre ; il sature la potasse et l'ammoniaque ; ces alcalis acquièrent une couleur d'un rouge de sang ; ces combinaisons ne sont pas décomposées par l'acide carbonique, mais bien par d'autres acides qui en précipitent la substance en flocons jaunes.

Cette substance s'unit, même à froid, aux carbonates, et en dégage l'acide carbonique.

L'alcool ne dissout pas entièrement cette substance. Le liquide est jaune, rougit le papier de tournesol, devient laiteux par l'eau, et laisse précipiter par le refroidissement de la graisse.

La substance insoluble dans l'alcool est plus acide. La matière jaune paroît donc être composée d'un acide jaune et de graisse.

L'*acide jaune* de Foucroy et Vauquelin se dissout dans la graisse, et lui communique l'odeur et la saveur rances.

Cet acide sature l'ammoniaque ; les acides précipitent abondamment ce composé.

L'acide jaune distillé dans des vaisseaux clos a donné quelques gouttes d'eau, une huile épaisse et du carbonate d'ammoniaque ; il resta un charbon spongieux. L'acide jaune est donc composé d'oxigène, d'hydrogène, de carbone et d'azote.

Lorsqu'on fait digérer de nouveau la substance jaune avec l'acide nitrique de 1,370, sa couleur devient blanchâtre, diminue de volume, et il se forme une huile à la surface.

Au bout de 2 à 3 jours de digestion, elle fond entièrement et se fige par le refroidissement ; elle est alors verdâtre, a l'aspect cristallin de l'acide sébacique.

Elle se ramollit dans l'eau chaude sans devenir cependant aussi fluide que la graisse.

Projetée sur des charbons ardents, elle se fond, se volatilise avec fumée blanche d'une saveur analogue à la graisse, et ne laisse presque pas de charbon.

Elle se dissout à froid dans une lessive de potasse; la dissolution est orangée.

Les acides précipitent la dissolution alcaline en blanc jaunâtre ; la substance séparée vient nager à la surface, et il se dégage une odeur de graisse rance. Elle n'est pas très-acide, et peu soluble dans l'eau.

Outre ces substances, l'acide nitrique forme avec la *fibrine* de l'acide malique, oxalique et une substance brune amère semblable à celle qu'on retire de l'indigo.

Ces nouveaux composés, la substance jaune peu soluble et la substance jaune amère soluble, paroissent être le résultat d'oxidation plus ou moins grande par l'acide nitrique. Le dernier peut donner, par l'action ultérieure de l'acide nitrique, la substance détonnante inflammable.

On peut regarder comme probable que, dans ces circonstances, on enlève à la *fibrine* une partie d'azote et d'hydrogène, et qu'elle se trouve par-là avec excès de carbone et d'oxigène ; ce qui la rapproche de la graisse. *Voyez* Mémoire de l'Institut, t. 6, 1806.

Les alcalis étendus n'agissent pas beaucoup sur la *fibrine;* une lessive concentrée de potasse ou de soude la dissout en totalité, d'où résulte une liqueur brune savonneuse. Pendant cette dissolution, il se dégage de l'ammoniaque. Lorsqu'on sature la liqueur par l'acide nitrique, on obtient un précipité semblable au savon de graisse qui durcit à l'air.

La *fibrine* est insoluble dans l'alcool, l'éther et les huiles. Les terres ne paroissent pas agir sur la *fibrine ;* l'action des oxides métalliques et des sels n'est pas encore examinée.

La *fibrine* paroît être composée, comme l'albumine et la gélatine, de carbone, d'azote et d'oxigène. D'après Hatchett, l'albumine et la *fibrine* peuvent être converties par l'acide nitrique en une espèce de gélatine, et par les alcalis en huile. Comme toutes les parties molles des animaux sont composées de ces trois principes en proportions diverses, Hatchett remarque que toutes les parties molles peuvent être converties en gélatine ou bien en savon animal. La quantité de *fibrine* paroît augmenter dans les animaux par le temps.

Il est probable qu'il existe des modifications multipliées dans la *fibrine*, au moins les muscles de différents animaux offrent des variations frappantes. Voyez *Berthollet* sur la nature des substances animales et sur leur rapport avec les substances végétales, Mém. de l'Acad. royale, 1785, p. 331; *Hatchett*, Philos. Transact., 1800.

FIBROLITHE. *Fibrolith.*

Bournon a trouvé ce fossile dans l'hysterolite du Corindon. Il a une couleur blanche ou gris sale; il est plus dur que le quartz; sa pesanteur spécifique est 3,214; sa texture est fibreuse, d'où lui vient le nom. Sa cassure transversale est compacte; son éclat intérieur est soyeux; il est infusible au chalumeau. Il est ordinairement en masse. Bournon a cependant trouvé un échantillon en prismes dont les faces latérales sont des rhombes. Les angles des rhombes étoient de 100 degrés et de 80 degrés. Il est composé, d'après Chenevix, de

Alumine	58,25
Silice	38,0
Une trace de fer et perte.	3,75
	100

Voyez Phil. Trans., 1802, p. 284.

FIEL. *Voyez* Bile.

FIENTE. *Voyez* Engrais, Excrément.

FILTRATION. Filtratio, Colatio. *Durchseihen.*

Cette opération consiste à faire passer un liquide à travers un tissu poreux appelé *filtre*. On se propose de séparer des matières solides ou bien d'enlever à des substances solides la liqueur dans laquelle elles sont délayées.

Les règles de la *filtration* sont: le filtre ne doit pas être attaqué par la substance à filtrer; 2° il ne doit rien communiquer au liquide qui filtre; 3° il faut que le liquide puisse passer à travers ses pores. C'est ainsi qu'un filtre de laine ou de papier gris seroit impropre pour les alcalis.

Les acides concentrés doivent être filtrés à travers du quartz ou du verre pilés.

Des liquides épais et mucilagineux, tels que les sirops, doivent être passés à travers un linge ou une flanelle d'un tissu peu serré.

Lorsque les substances solides sont très-divisées dans un liquide, la *filtration* ne suffit pas pour les clarifier. Dans ce cas, on leur fait subir une ébullition, ou bien on les clarifie par des blancs d'œufs.

Le plus souvent, la forme des filtres est conique.

Dans les travaux en grand, on emploie des sacs de coutil, de flanelle ou de toile (*manica hypocratis*), ou bien on tend une toile sur un carlet, sur lequel on met une feuille de papier à filtrer.

Le filtre ordinaire des chimistes est le papier Joseph qu'on met dans des entonnoirs de verre; pour qu'il ne s'attache pas entre les parois de l'entonnoir, on peut y mettre des brins de pailles, ou bien on fait des plis au papier.

Pour la description d'une machine à filtrer à l'aide du charbon, voyez *Smith* et *Cuchet*, Annal de Chimie, t. 51, p. 36.

FLEURS. Flores. *Blumen*.

On a donné ce nom impropre à tout corps solide qui se volatilise par la chaleur, et qui se sublime en une masse légère. On a pour exemple le soufre sublimé, l'acide benzoïque, le muriate d'ammoniaque, les oxides d'antimoine et de zinc; on appelle toutes ces substances *fleurs*.

FLUATES. *Flussaure Salze*.

L'acide fluorique se combine avec plusieurs bases salifiables, et forme des fluates.

Tout ce qu'on sait sur ces sels, est dû presqu'uniquement aux recherches de Schéele.

Les *fluates* alcalins et terreux ont les propriétés suivantes:

Lorsqu'on y verse de l'acide sulfurique, il s'en dégage des vapeurs d'acide fluorique qui rongent le verre.

Plusieurs de ces *fluates* sont phosphorescents quand

on les chauffe. Ils ne se décomposent pas ni par la chaleur, ni par les corps combustibles.

A l'aide de la chaleur, ils se combinent facilement avec la silice.

FLUATES ALCALINS.

Fluate d'ammoniaque. On obtient ce sel en saturant l'ammoniaque par l'acide fluorique. Par l'évaporation, le *fluate* d'ammoniaque reste en petits cristaux aciculaires. Lorsqu'on le fait chauffer, il se sublime et l'acide prédomine.

Ce sel est décomposé par le nitrate et le muriate de chaux, par le nitrate de mercure, d'argent et de plomb.

Fluate de potasse. L'acide fluorique forme avec la potasse une masse gélatineuse (ce qui provient vraisemblablement de la silice) d'une saveur âcre, saline; elle est déliquescente et très-soluble dans l'eau ; elle est fusible au feu, sans ébullition. Le *fluate* de potasse est décomposé par l'eau de barite, l'eau de chaux, par le muriate de chaux, et le sulfate de magnésie. L'acide oxalique forme dans ce sel un précipité soluble. Les acides sulfurique et nitrique en dégagent de l'acide fluorique.

Fluate de soude. Lorsqu'on fait évaporer une dissolution de soude saturée par l'acide fluorique, le *fluate* de soude cristallise en petits cubes et en rhombes. Ce sel a une saveur amère, styptique; il n'est pas déliquescent; l'eau n'en dissout qu'une petite quantité. Au chalumeau il décrépite et fond en un globule transparent. Les acides concentrés en dégagent l'acide fluorique, l'eau de chaux de barite et la magnésie le décomposent, il reste de la soude pure.

FLUATES TERREUX.

Fluate d'alumine. La combinaison de l'acide fluorique avec l'alumine est sous forme de gelée. La saveur de ce sel est astringente; il est toujours avec excès d'acide. Dans le kryolithe de Groenlande, on a rencontré l'acide fluorique combiné avec l'alumine et la soude.

Fluate de barite. Lorsqu'on verse dans du nitrate ou

muriate de barite de l'acide fluorique, le *fluate* de barite se précipite d'après Bergmann, en poudre blanche insoluble, décomposable par la chaux et les carbonates alcalins. Ce sel est décomposé par les acides nitrique et muriatique; l'acide sulfurique en dégage l'acide fluorique sans effervescence.

FLUATE DE CHAUX. La combinaison de l'acide fluorique avec la chaux, se trouve abondamment dans la nature. *Voyez* article SPATH FLUOR.

Lorsqu'on sature la chaux par l'acide fluorique, une partie du *fluate* de chaux se précipite, l'autre forme à la surface du liquide une gelée qui se comporte aussi comme du *fluate* de chaux. Ce sel est phosphorescent, d'après Schéele, comme le *fluate* de chaux naturel.

L'acide fluorique seroit, d'après Pelletier, un bon réactif pour découvrir la chaux dans une liqueur.

Le *fluate* de chaux est décomposé par le carbonate de potasse, de soude, et par la plupart des phosphates.

FLUATE DE MAGNÉSIE. On obtient ce sel en saturant l'acide fluorique par le carbonate de magnésie. L'acide étant saturé, le sel se précipite en grande partie; il se dissout dans un excès d'acide. Par l'évaporation spontanée, il se dépose des prismes à 6 faces.

Les cristaux sont à peine solubles dans l'eau, l'alcool en dissout une petite quantité. Il n'est pas décomposé ni par la chaleur, ni par les acides.

Avec le *fluate* d'ammoniaque, il se forme un précipité qui est un sel triple.

FLUATE DE SILICE. L'acide fluorique liquide et gazeux, dissolvent la silice avec facilité; le dernier entraîne même cette terre à l'état de fluide élastique. Le *fluate* de silice cristallise d'après Fourcroy en petits rhombes transparents. La silice qui se précipite quand on dissout le gaz acide fluorique dans l'eau, retient après la dessication un peu d'acide fluorique. (*Fourcroy*, Systêm., t. 3, p. 311.)

Bergmann renferma dans un matras du quartz pulvérisé avec de l'acide fluorique étendu; au bout de 2 ans, il trouva

13 cristaux de la grosseur d'un petit pois mêlé avec la silice, c'étoient des pyramides hexangulaires ou des cubes à angles tronqués. Leur dureté étoit celle du quartz, ce qui fit penser à Bergmann que cet acide pouvoit avoir une grande influence sur la formation des cristaux des pierres dures.

Le *fluate* de silice se combine avec les 3 alcalis, et forme avec eux des sels triples; ils peuvent s'unir encore à la chaux, et former des sels quadruples.

Fluate de strontiane. Hope a préparé ce sel, mais ses propriétés ne sont pas connues.

FLUATES MÉTALLIQUES.

Fluate d'antimoine. L'antimoine métallique n'est pas attaqué par l'acide fluorique; les oxides d'antimoine se combinent avec lui, mais les propriétés de ce sel ne sont pas encore examinées.

Fluate d'argent. L'acide fluorique n'attaque pas l'argent métallique, mais l'oxide d'argent se dissout en partie dans cet acide; une partie se combine avec l'acide en une masse insoluble dans l'eau. L'acide sulfurique décompose le *fluate d'argent.*

Lorsqu'on verse de l'acide fluorique dans une dissolution de nitrate d'argent, le *fluate* de ce métal se précipite en poudre blanche insoluble.

Fluate d'arsenic. L'oxide blanc d'arsenic se dissout dans l'acide fluorique; on obtient de petits grains cristallisés qui n'ont pas encore été examinés.

Fluate de bismuth. On obtient ce sel en versant du *fluate* de potasse dans une dissolution de nitrate de bismuth; le *fluate de bismuth* se précipite en poudre blanche; ce sel est peu connu.

Fluate de cobalt. L'acide fluorique ne dissout pas le cobalt métal, mais il forme, avec l'oxide, une masse aune gélatineuse.

Fluate de cuivre. Le cuivre se dissout en petite quantité dans l'acide fluorique liquide, à l'aide de la chaleur; le cuivre oxidé aux dépens de l'eau, se dissout alors avec facilité dans l'acide. La dissolution est gélatineuse, cristallise par l'évaporation en cubes ou en rhombes ; le *fluate de cuivre* laisse dégager son acide par la chaleur.

Fluate d'étain. L'acide fluorique n'attaque pas l'étain, mais il dissout son oxide. Il en résulte une gelée d'une odeur forte et d'une saveur désagréable. On peut obtenir aussi ce sel en versant du *fluate* de potasse dans du muriate d'étain.

Fluate de fer. Le fer est vivement attaqué par l'acide fluorique; il se dégage du gaz hydrogène, le métal s'oxide et se dissout.

La dissolution a la saveur de l'encre. Le sel ne cristallise pas, il prend la forme de gelée. C'est probablement du *fluate de fer* au *maximum*. La chaleur décompose ce sel et en dégage l'acide. L'acide sulfurique opère le même effet. Les alcalis et les terres en précipitent le fer en état d'oxide.

L'oxide rouge se dissout aussi dans l'acide fluorique et forme un sel semblable.

Fluate de manganèse. L'acide fluorique a peu d'action sur l'oxide de manganèse ; on peut obtenir facilement ce sel en versant un *fluate* alcalin dans le sulfate de manganèse. Le *fluate de manganèse* est peu soluble dans l'eau; ses autres propriétés ne sont pas encore examinées.

Fluate de mercure. L'acide fluorique se combine avec l'oxide de mercure et forme une poudre blanche insoluble. On obtient également ce sel en versant un *fluate* alcalin dans du nitrate de mercure.

Fluate de molybdène. L'acide fluorique dissout l'oxide de molybdène. La dissolution chaude est d'un jaune verdâtre. Par l'évaporation elle devient jaune; la masse desséchée est d'un bleu verdâtre. Lorsqu'on lave bien cette masse,

elle reste en beau vert et l'eau de lavage acquiert une couleur verte sale.

Fluate de nickel. Le nickel se dissout avec difficulté dans l'acide fluorique. La liqueur donne des cristaux d'un vert clair.

Fluate de plomb. L'acide fluorique n'agit pas sur le plomb, mais il dissout son oxide blanc en petite quantité. Le *fluate de plomb* est en poudre insoluble, très-fusible au chalumeau et laissant dégager son acide.

Fluate d'urane. L'acide fluorique dissout l'oxide jaune d'urane et forme avec lui des cristaux inaltérables à l'air.

Fluate de zinc. Le zinc est vivement attaqué par l'acide fluorique liquide, il se dégage du gaz hydrogène et le zinc oxidé se dissout dans l'acide. Ce sel ne cristallise pas. Il n'est pas encore assez examiné. *Voyez* les Mémoires de Schéele.

FLUIDES ELASTIQUES. *Voyez* Gaz.

FLUIDITÉ. Fluiditas. *Fluessigkeit.*

On dit d'un corps qu'il est fluide, quand ses molécules sont susceptibles d'être dérangées par la moindre force, malgré la cohésion qui existe entr'elles.

L'opposé du fluide est le compacte ou le solide; un corps est solide quand ses molécules ne sont pas déplacées par une force légère.

Il faut faire une différence entre *déranger* et *séparer*. Les molécules d'un corps peuvent être dérangées et avoir cependant un degré considérable de cohésion.

Quoiqu'on puisse mouvoir un corps dans l'eau, dans toutes les directions, la cohésion des molécules de l'eau est néanmoins très-considérable. La cohésion peut être extrêmement diminuée, sans que le corps devienne pour cela fluide. Une substance réduite en poudre impalpable n'est pas devenue fluide.

L'attraction dans les fluides doit être assez grande ou la

répulsion assez petite pour rétablir sur-le-champ la cohésion avec d'autres parties dès qu'elle est supprimée.

Il y a des fluides liquides et des fluides élastiques. Les derniers conservent leur élasticité dans toutes les températures, on les appelle *gaz ;* ou bien cet état n'est pas permanent, ils perdent, par un abaissement de température, leur élasticité et repassent à l'état de liquidité ou de solidité : on les appelle alors *vapeurs*.

Il y a certains corps que nous connoissons seulement en état fluide, tandis que d'autres ne peuvent être ramenés à cet état que par l'art. Le calorique est l'agent qui fait passer les solides à l'état fluide ; ce changement est appelé *fusion*. On ramène aussi certains solides à l'état de *fluidité* par un dissolvant fluide. Plusieurs corps ne deviennent fluides que par le calorique, tandis que d'autres peuvent le devenir par un dissolvant.

Dans le cas où l'on fait dissoudre le corps dans un liquide, on regarde aussi sa disparition comme l'effet d'une action médiate du calorique, parce que le fluide doit sa *fluidité* et ses propriétés qui en dérivent au calorique ; il seroit cependant difficile d'expliquer par-là tous les phénomènes qu'offre la solidité de différents corps dans les acides.

Les corps ont-ils une origine *solide* ou *fluide ?* Cette question est difficile à résoudre. Plusieurs phénomènes rendent très-probable que la *fluidité* existoit avant la solidité. La forme de notre globe fait supposer un état antérieur de *fluidité*, même dans les êtres organiques les parties fluides sont les principaux moyens que la nature emploie pour leur développement et pour leur nourriture.

FLUX. Fluxus. *Fluss*.

Le mot *flux* exprime quelquefois la *fusion*. On dit d'un métal qu'il est en flux.

Mais on appelle aussi *flux* les additions par lesquelles on facilite la fusion des corps difficilement fusibles.

Pour les travaux en petit, un des principaux *flux* est le borax. Il fait entrer en fusion toutes les terres, sans agir sur les métaux. Il faut l'employer calciné pour qu'il ne sorte pas hors du creuset pendant la fusion. Le borax seul est

trop efficace; il attaque les vaisseaux à une chaleur violente. On emploie 3 à 4 parties de borax fondu et pulvérisé avec 1 partie de sable quartzeux, d'argile ou de chaux. D'autres substances qui facilitent la fusion sont la potasse, la soude, le nitre. Dans les travaux en grand, on emploie le spath fluor, les oxides de plomb, la pyrite, etc.

En chimie, on se sert d'un mélange de plusieurs sels, tels que

Le *flux brut*. C'est un mélange de nitre et de tartre qu'on n'a pas laissé détonner.

Le *flux noir*. C'est le résultat d'un mélange de 2 parties de tartre et 1 partie de nitre qu'on a fait détonner. On enflamme le mélange dans un creuset de terre, avec un fer rouge ou avec un charbon; on couvre le creuset, en laissant une petite ouverture. La détonnation s'opère lentement. On le conserve dans un vase bien clos, pour qu'il n'attire pas l'humidité de l'air. Comme la quantité de nitre ne suffit pas pour détruire tout le carbone du tartre, la masse retient encore beaucoup de carbone après la détonnation qui lui donne la couleur noire, d'où lui vient son nom.

Comme le carbone entremêlé dans ce *flux* est très-propre à la réduction des oxides métalliques, on l'a appelé aussi *flux réductible*.

Le *flux blanc* est le résultat de la détonnation de parties égales de tartre et de nitre. La masse blanche qui reste est du carbonate de potasse. On voit, d'après ce qui vient d'être dit, que le *flux brut*, selon ses proportions et selon son emploi, peut passer au *flux* noir et au *flux* blanc.

Le *flux* de Guyton consiste en 8 parties de verre pilé, 1 partie de borax et $\frac{1}{2}$ partie de charbon en poudre. Il sert principalement à l'essai du fer et à des expériences de réduction. (*Voyez* Chimie théoriq. et pratique de Guyton, Maret, Durande, t. 1, p. 178.) Au reste, on trouve déjà ce composé recommandé par Gellert dans ses écrits. (*Voyez* Gellert, Probierkunst, p. 165.)

Le *flux rapide*, ou poudre de fusion de Baumé, consiste en 3 parties de nitre, 1 partie de soufre et autant de sciure de bois. Par le moyen de ce *flux*, on peut fondre

sur-le-champ une petite pièce de monnaie dans une coquille de noix. De cette manière, on peut séparer l'or et l'argent, en petites parties, du cuivre. (*Voyez* Baumé, Chimie expérimentale, t. 1, p. 552.)

Tous ces différens *flux* sont trop chers. On ne les emploie que dans les travaux en petit.

FOIE. *Voyez* BILE.

FOIE D'ANTIMOINE. Hepar antimonii. *Spiesglanzleber.*

Lorsqu'on fait fondre parties égales de sulfure d'antimoine et de potasse dans un creuset, il en résulte un composé d'antimoine, de soufre et de potasse, qu'on appelle *foie d'antimoine*. Le corps fondu a d'abord un aspect vitreux et une couleur d'un brun rougeâtre; mais il attire bientôt l'humidité de l'air.

On peut obtenir un composé semblable en faisant bouillir un mélange de soufre et de sulfure d'antimoine avec une lessive de potasse caustique. La différence entre ces deux composés est que l'hydrogène sulfuré se trouve tout formé dans le liquide, tandis que dans le procédé par fusion, il ne se forme qu'au moment où l'on y verse de l'eau.

On obtient également un *foie d'antimoine* en faisant détonner parties égales de sulfure d'antimoine et de nitrate de potasse. Il se distingue du précédent en ce qu'il n'attire pas l'humidité de l'air. On peut aussi enflammer, avec un charbon ardent, le mélange de nitre et d'antimoine dans une chaudière de fonte.

Si la matière est poussée à une fonte parfaite, après la détonnation, on trouve, après le refroidissement, que la masse est divisée en deux parties : la couche inférieure est une scorie brune, le véritable *foie d'antimoine;* la couche supérieure, grise, est un mélange de sulfate de potasse et de *foie d'antimoine*. Quand la fusion n'a pas été bien complète, les deux masses restent confondues.

Dans cette détonnation, l'acide nitrique se décompose; une partie de son oxigène se combine avec le soufre et forme de l'acide sulfurique : une autre partie s'unit à l'antimoine et le fait passer à l'état d'oxidule. La quantité de

nitre ne suffit pas pour oxider tout l'antimoine. Une partie de soufre, qui ne s'unit pas à l'oxigène, se combine avec la potasse devenue libre, lequel sulfure de potasse dissout une partie de l'antimoine oxidulé. Le reste de la potasse se combine avec l'acide sulfurique, et produit du sulfate de potasse.

L'eau bouillante enlève au *foie d'antimoine* ses parties solubles ; il reste une poudre rougeâtre, qui est le *crocus metallorum*.

Lorsqu'on fait détonner un mélange de 8 parties de sulfure d'antimoine, de 6 parties de tartre brut, et de 3 parties de nitre, on forme aussi le *foie d'antimoine*, mais une grande quantité d'antimoine échappe à l'action, et se réduit par le charbon du tartre. On obtient, par ce procédé, le quart d'antimoine métallique (retenant un peu de sulfure). La scorie supérieure est du *foie d'antimoine* très-chargé d'alcali.

Le sulfure d'antimoine calcaire se prépare, d'après Hoffmann, de la manière suivante. On fait rougir pendant une heure, dans un creuset fermé, un mélange de 10 parties d'huîtres calcinées, 4 parties de sulfure d'antimoine, et de 3 parties de fleur de soufre. Après le refroidissement, on conserve la poudre jaune rougeâtre dans un flacon bien bouché.

La Pharmacopée de Berlin donne un procédé plus convenable. On broie ensemble 1 once $\frac{1}{2}$ de marbre nouvellement calciné, avec $\frac{1}{2}$ de sulfure d'antimoine ; on verse sur le mélange 12 onces d'eau distillée, et on fait évaporer dans une capsule de porcelaine jusqu'à siccité. Dans l'un et l'autre cas, la chaux se combine avec le soufre ; le sulfure de chaux dissout l'antimoine préalablement oxidé, et forme le sulfate de chaux antimonié.

Le procédé de la Pharmacopée de Berlin est préférable à celui de Hoffmann ; car, par une chaleur trop longtemps continuée, le médicament est sans vertu.

Pour son usage dans l'art de guérir, *voyez* Bremser, dans le Journal de Trommsdorff, t. 4, p. 153 ; et Pharmacologie de Gren, t. 2, p. 355.

FONTE. *Voyez* Fer.

FORGE. *Voyez* FOURNEAUX.

FOURMIS. Fourmica rufa *L. Ameisen.*

Les parties constituantes de cet insecte sont : 1° une huile essentielle ; 2° une huile grasse (*voyez* HUILE DE FOURMIS) ; 3° un acide (*voyez* ACIDE) ; 4° une matière grasse ; 5° une substance albumineuse. On obtient les deux derniers en faisant digérer les *fourmis* dans l'alcool pendant quelques jours, et en soumettant la liqueur à la distillation. Il se sépare du liquide, passé dans le récipient, une substance brune qui, accumulée en grande quantité, paroît noire. Etant desséchée, elle est cassante, nette, éclatante dans sa cassure, et n'a pas de saveur sensible. Elle est entièrement insoluble dans l'eau ; delà s'explique sa séparation à mesure que l'alcool s'évapore : cependant l'eau qu'on laisse macérer avec elle acquiert une foible couleur d'un jaune brunâtre, qui provient probablement d'une petite quantité d'une matière extractive qui s'y est mêlée.

A l'aide de la chaleur, l'alcool dissout la plus grande partie de cette substance. Il devient d'un rouge foncé. L'addition d'eau le rend laiteux, et en sépare, au bout de quelques jours, une matière résineuse, molle, fibreuse, d'une couleur rouge, d'une saveur désagréable, nauséabonde, soluble dans peu d'eau, et lui donnant de la couleur et une saveur désagréable. C'est la substance grasse. Le résidu insoluble dans l'alcool a une couleur brunâtre, et paroît être de l'albumine colorée par du carbone hydrogéné.

Les *fourmis* épuisées par l'alcool donnent, à la distillation, une huile empyreumatique fétide, du carbonate et de l'acécate d'ammoniaque dissous dans beaucoup d'eau.

Enfin, les squelettes des *fourmis* contiennent comme ceux des animaux à sang froid, *du phosphate de chaux*, ce dont on peut se convaincre par l'incinération du résidu de la distillation.

(*Voyez* Annal. du Muséum, t. 1, p. 335.)

FOURNEAU. Furni. *Oefen.*

L'agent principal que le chimiste emploie dans ses opé-

rations, est le feu. Les fourneaux servent à diriger le calorique sur les corps, et à obtenir le degré convenable.

Les propriétés générales que tous les *fourneaux* doivent avoir, sont :

D'être construits de matériaux infusibles au feu et qui ne gercent pas : ces matériaux doivent être mauvais conducteurs du calorique. On emploie ordinairement des briques d'argile et de sable. Dans les mines, on les construit de schiste micacé.

Les *fourneaux* portatifs sont de fonte ou de tôle, munis d'une couche d'argile, de chaux, de sable, de cheveux ou de sang, etc.

Pour empêcher la perte du calorique, on a proposé de mêler du charbon à l'argile ; il ne doit pas y être en trop grande quantité.

On fait aussi des couches doubles, et on remplit le milieu avec de la cendre tamisée. Les côtés doivent être fermés, et il ne faut laisser qu'une petite ouverture en haut pour donner issue à l'air dilaté. Un courant d'air renouvelé sans cesse, refroidiroit beaucoup le *fourneau*.

Le combustible est alimenté, ou par un courant d'air naturel, ou par la forge, ce que donnent les *fourneaux* à vent et les *fourneaux* de forge.

Les premiers ont deux pièces principales : le foyer ou endroit où se trouve le combustible, et le cendrier qui reçoit la cendre. La grille est formée de petites barres de fer ou de briques trouées.

Lorsque le corps à chauffer n'est pas immédiatement sur le feu, mais posé sur des barres de fer, il faut une troisième partie du *fourneau*, qu'on appelle *laboratoire*. Dans ce cas, le *fourneau* a aussi une ouverture pour y mettre du charbon.

Différents *fourneaux* sont ouverts en haut pour pouvoir observer plus commodément les matériaux qu'on y traite. Comme par cette ouverture large, l'air chaud du *fourneau* peut sortir en abondance et refroidir le *fourneau*, on a imaginé de les couvrir d'un dôme. Sa forme est, ou pointue ou voûtée, et terminée par un tuyau de plusieurs pieds de longueur ; on l'appelle *fourneau* de réverbère ou de coupelle. Ce dôme augmente considérablement la chaleur, en empêchant l'entrée de l'air extérieur.

La bonté d'un *fourneau* à vent dépend d'un fort courant d'air; il faut que la chaleur se concentre convenablement sans se perdre, qu'on puisse augmenter ou diminuer la chaleur à volonté. Le courant d'air se produit de lui-même par couche supérieure de l'air dilaté dans le *fourneau*. Cet air échauffé s'élève en raison de sa pesanteur spécifique moindre, et l'air froid y pénètre par la partie inférieure de la grille. En raison du petit diamètre du tuyau supérieur, l'air dilaté accélère sa course. Le cendrier doit avoir une étendue convenable et pas trop près de la grille. L'économie des combustibles dépend du courant d'air, de la construction, de l'épaisseur du *fourneau*, et de la plus ou moins grande conductibilité.

La chaleur peut être augmentée par l'accélération du courant d'air, en ouvrant la porte du cendrier, ou en ouvrant les ouvertures supérieures.

Les *fourneaux* de forges sont plus simples. Le cendrier, la cheminée et le laboratoire se trouvent dans le même endroit. *Voyez* les planches de *fourneaux* dans l'Encyclopédie de Chimie d'Hildebrand (1).

Les soufflets sont ordinairement de cuir ou de bois. Les premiers doivent être doubles, et agir sans interruption; on augmente l'action par des poids. Comme les soufflets de bois sont simples, on en pratique deux à chaque *fourneau*, pour opérer le même effet par une action alternative. Dans les travaux métallurgiques en grand, on se sert ordinairement de cylindres. Voyez *Joseph Baader*, Description d'un nouveau soufflet. Gottingue; sa Réforme et la Théorie du cylindre anglais, Munich, 1801.

Pour plusieurs opérations chimiques, on peut aussi employer des lampes; la lampe d'Argand a la préférence, parce qu'elle ne donne pas de fumée, et parce qu'elle produit une chaleur considérable. *Voyez* Annal. de Chimie, t. 24, p. 310.

FRANCHIPANE. Lac inspissatum. *Milchextract.*

Lorsqu'on enlève au lait par l'évaporation au bain-

(1) *Voyez* aussi l'article FOURNEAUX, par Curaudau, dans le Cours Complet d'Agriculture-Pratique, etc., l'an 1810, chez Buisson.

arie ses parties aqueuses, le résidu donne la franchi-
me.

FROID ARTIFICIEL. Frigus artificiale. *Kælte.*

On entend par *froid*, un manque de chaleur; c'est onc une conception négative. Tous les moyens qui envent de la chaleur au corps, produisent du *froid*.

Plusieurs physiciens ont cru que le *froid* étoit quelque ose de positif ou une matière réelle. Muschenbrock et lairan avoient cette opinion. En général, il paroît que s physiciens avant le 18e siècle, prenoient le *froid* pour n corps de nature saline analogue au nitre, voltigeant ujours dans l'air.

Ces particules de la matière réfrigérante, pénètrent d'après leurs idées entre les molécules de l'eau et la changent a glace. Une expérience faite par l'académie de Florence Tentamina experimentorum naturalium captorum in cademia del Cimento, Lugd. Bat., 1731, pars 1, p. 174), rut être favorable à adopter le principe réfrigérant. Les ıysiciens essayèrent si un miroir concave placé devant ıe masse de 500 livres de glace, pouvoit rejeter un oid sensible sur un thermomètre qui se trouvoit au foyer un miroir ardent. Le thermomètre descendit sur-le-amp, par rapport à la proximité de la glace; il restoit pendant en doute si les rayons directs ou les rayons fléchis étöient les plus efficaces. Pour s'en assurer, on uvrit le miroir ardent, et l'alcool du thermomètre mmença de suite à monter. Pictet a fait une expérience mblable. Il plaça 2 miroirs d'étain concaves à 10 ½ pieds distance; il mit au foyer de l'un, un thermomètre à r et au foyer de l'autre un matras rempli de neige.

Le thermomètre descendit de plusieurs degrés, mais il monta quand la neige fut fondue. Lorsqu'on versa de cide nitrique dans la neige, le thermomètre baissa de à 6 degrés de plus; on pouvoit donc penser que la ige réfléchissoit du froid sur le thermomètre. Mais cette périence s'explique aussi bien en adoptant une sous-action de calorique. Le calorique rayonne sans cesse de us les corps, et la même température n'a lieu que dans

le cas où le corps reçoit autant de rayons calorifiques qu'il en renvoie. Dans l'expérience ci-dessus, le thermomètre envoie plus de rayons que ne peut lancer sur lui la neige; il perd d'après cela plus de calorique que la neige ne peut lui rendre, il doit donc descendre.

Tous les phénomènes du *froid* s'expliquent par un manque de calorique; il seroit donc contraire à l'observation de vouloir adopter un principe frigorifique, dont rien ne prouve l'existence.

Nous ne connoissons pas le *froid* absolu, ou l'absence totale de calorique; on n'est pas parvenu à déterminer la quantité absolue de calorique dans les corps.

Les moyens de produire du *froid* ou d'enlever aux corps du calorique, sont: la dilatation de l'air, le courant d'air, l'évaporation et la dissolution de certains sels.

Lorsqu'on met le thermomètre sous le récipient de la machine pneumatique, on remarque en dilatant l'air, que le thermomètre baisse de quelques degrés, et qu'il reprend aussitôt la température de l'air atmosphérique. Dès que l'air sous le récipient de la machine pneumatique se dilate, il faut que le fluide élastique, pour occuper avec moins de base un volume si étendu, se combine avec une plus grande quantité de calorique, qu'il enlève alors aux corps environnants. Aussi, le thermomètre donne une partie de son calorique, et il baisse.

Par un courant d'air, on éloigne l'air échauffé qui environne le corps vivant, et en le renouvelant, on favorise la transpiration, d'où provient que, dans des corps vivants dont la température est plus élevée que celle de l'air, une diminution de quelques degrés a lieu. Sur un thermomètre ou sur un corps qui a la même température que l'air, le courant n'y a aucune action.

Le refroidissement par l'évaporation, est en proportion avec sa vitesse. L'arrosement dans un temps chaud, occasionne un refroidissement considérable. Lorsqu'on expose au soleil des bouteilles enveloppées avec des linges humectés et remplis d'un liquide, le liquide se refroidit considérablement.

La température diminue davantage, si, en place d'eau, on emploie l'alcool ou l'éther en raison de la volatilité

plus grande de ces substances. Cavallo fit passer sur une boule de thermomètre un filet d'eau, d'alcool et d'éther, dans la quantité convenable pour être constamment évaporée. Il trouva qu'à la température de l'air de 17 degrés centigr., le courant d'eau et son évaporation firent descendre le thermomètre de 8 degrés; le filet d'alcool abaissa le thermomètre de 16 degrés, et celui de l'éther de 54 degrés.

Avec l'éther sulfurique bien rectifié, le thermomètre à la température de l'air de 13,33 degrés centig., descendoit à 19,44 degrés centig. au-dessous de zéro. Par le moyen de l'éther en évaporation, on peut faire geler promptement un peu d'eau dans une boule.

En 1797, Euverling Slauberg écrivit à Guyton qu'il avoit trouvé un moyen simple pour produire un grand degré de froid, qui consistoit à mêler de l'éther sulfurique avec de l'éther muriatique.

Le mélange des deux liquides prend spontanément l'état de vapeur; le *froid* qui en résulte est suffisant pour faire geler le mercure, et pour condenser le gaz nitreux en un liquide acide. *Voyez* Dict. de Cadet, t. 2, p. 350.

Les alcarazzas des Espagnols, les kollés des Egyptiens et les hydrocérames de Fourmi sont des poteries qui laissent suinter la liqueur; par l'évaporation qui a constamment lieu à la surface extérieure, le liquide renfermé dans ces vases se refroidit.

C'est ainsi qu'on forme de la glace dans l'Inde, à Alahabad, à Mootegil et à Calcutta, lieux situés entre 23 ½ degrés et 25 ½ degrés de latitude septentrionale. Robert Parker a donné une description de ce procédé dans les Trans. philos., t. 65.

Dans des vases plats poreux qu'on pose dans des fossés peu profonds situés vers le couchant, on place au fond des cannes à sucre et des tiges de blé desséchées; on verse dessus de l'eau douce bouillante. Pendant la nuit, et surtout le matin, il se dépose de la glace dans l'intérieur des vases dont la formation est incontestablement due à l'évaporation à travers les pores du vase, car jamais le thermomètre descend dans ces pays jusqu'à o centig.

Lorsque les corps solides passent à l'état de liquidité,

le degré de *froid* produit par ce changement est très-con sidérable. Un mélange de glace avec des sels ou des acid produit un grand abaissement de température.

Ce moyen est connu depuis long-temps ; quoiqu'on a tribue le premier essai à Fahrenheit.

Au commencement du XVII[e] siècle, Barklai, d'Am terdam, a décrit un mélange de glace et de sel mar pour faire geler l'eau dans l'été.

Par un simple mélange de plusieurs sels, on peut aba ser, selon Walker, la température. Lowitz, Fourcroy Vauquelin ont confirmé les expériences de Walker.

La table suivante renferme les mélanges par lesqu on peut produire un grand degré de *froid*.

TABLE DES MÉLANGES RÉFRIGÉRANTS.

Mélanges.	Parties.	Le thermomètre baisse
Muriate d'ammoniaque.	5	50° à 10° Fahr.
Nitre	5	
Eau	16	
Muriate d'ammoniaque.	5	50 à 4
Nitre.	5	
Sulfate de soude . . .	8	
Eau	16	
Muriate d'ammoniaque.	1	50 à 4
Eau	1	
Nitrate d'ammoniaque.	1	50 à 7
Carbonate de soude .	1	
Eau	1	
Sulfate de soude . . .	3	50 à 3
Acide nitrique étendu .	2	
Sulfate de soude . .	6	50 à 10
Muriate d'ammoniaque.	4	
Nitre.	2	
Acide nitrique étendu.	4	
Sulfate de soude. . .	6	50 à 14
Nitrate d'ammoniaque.	5	
Acide nitrique étendu.	4	
Phosphate de soude. .	9	50 à 12
Acide nitrique . . .	4	
Phosphate de soude . .	9	50 à 21
Nitrate d'ammoniaque.	6	
Acide nitrique . . .	4	

Mélanges.	Parties.	Le thermomètre baisse de
Sulfate de soude . .	8	50° à 0° Fahr.
Acide muriatique . .	5	
Sulfate de soude. . .	5	50 à 3
Acide sulfurique étendu.	4	
Neige	1	32 à 0
Sel marin	1	
Muriate de chaux. . .	3	32 à —50
Neige	2	
Carbonate de potasse cristallisé desséché .	4	32 à —31
Neige	2	
Neige	1	20 à —60
Acide sulfurique étendu.	1	
Neige en glace pilée . .	2	0 à — 5
Sel marin	1	
Muriate de chaux . .	2	0 à —66
Neige	1	
Neige	1	— 5 à —18
Sel marin	5	
Muriate d'ammoniaque et nitre	5	
Neige	2	—10 à —56
Acide sulfurique étendu.	1	
——— nitrique	1	
Neige	12	—18 à —25
Sel marin	5	
Nitrate d'ammoniaque.	5	
Muriate de chaux. . .	3	—40 à —73
Neige	1	
Acide sulfurique étendu.	10	—68 à —91
Neige	8	

Guyton a démontré que, pour produire le plus grand degré de *froid*, il faut employer exactement autant de sel que l'eau formée en demande pour être saturée. Dans ce cas, tout le mélange devient fluide. Un excès de glace ou de sel empêche la fluidité, et donne du calorique qui diminue le *froid* qu'on se propose de produire. Une partie de sel peut saturer à 21,25 degrés à peu près 5 parties d'eau; il faut donc, pour atteindre cette température, employer 1 partie de sel marin contre 5 parties de glace. Dict. de Cadet, t. 2, p. 554.

Pour ces mélanges frigorifiques, il faut que les sels soient nouvellement cristallisés et réduits en poudre fine.

Les vases dans lesquels on fait le mélange doivent être très-minces, et leur espace doit être rempli par le mélange.

Comme le *froid* est d'autant plus considérable que les matériaux à employer ont une température basse, on peut les refroidir auparavant par des mélanges réfrigérants, et les mêler ensuite. Si l'on vouloit avoir, par exemple, un *froid* de — 46 degrés, la neige et l'acide nitrique doivent être ramenés à o en les plongeant dans le 12e mélange indiqué dans la table.

Par cette température basse, on est parvenu à liquéfier certains fluides élastiques, et à rendre concrets plusieurs liquides que nous ne connoissions pas dans l'état de solidité.

L'ammoniaque liquide concentrée cristallise en aiguilles blanches à—44 degrés Fahr., et perd en partie son odeur. A 52 degrés, elle se convertit en une masse gélatineuse.

Le gaz ammoniac très-sec fut recueilli dans un ballon dont la température étoit abaissée à 42 degrés : dans le premier ballon, le gaz se changea en masse solide ; dans le second, il se condensa seulement en un liquide.

Lorsque la température du ballon fut remontée à 6 degrés, la masse solide devint liquide, et la liqueur du deuxième ballon passa à l'état gazeux. Il est évident que l'ammoniaque du premier ballon contenoit de l'eau, ce qui a favorisé sa congélation. L'ammoniaque, dans le deuxième ballon, paroît avoir perdu son humidité par le *froid*, et se condensa en un liquide qui, en élevant la température, prit l'état gazeux.

L'acide nitrique chargé de gaz nitreux cristallisa à une température de 40 degrés en aiguilles rouges ; il se changea même en une masse épaisse comme du beurre. L'acide muriatique gela à 44 degrés en une masse jaune grenue de consistance de beurre.

L'éther sulfurique rectifié exposé à une température de 48 degrés cristallisa d'abord en lames blanches, et se coagula ensuite en une masse opaque. L'alcool exposé à la même température ne se gela pas.

Le mercure se solidifia à 39, et se laissa frapper par le

marteau. La potasse purifiée à l'alcool et dissoute dans son poids d'eau ne gela pas à une température de 46 degrés.

Voyez *Walker*, dans le Journ. de Phys. de Gren, t. 1; *Blagden*, idem; *Fourcroy*, dans le Journ. de Scherer, t. 3.

FROMAGE, MATIÈRE CASÉEUSE. *Caseus. Kæse.*

Lorsqu'on ajoute à du lait écrêmé un peu de pressure, et qu'on l'expose à une température de 37 degrés centig., le lait se partage bientôt en deux parties, l'une liquide, qui est le *serum*, et l'autre blanche, solide, qui est la matière caséeuse. Quand on ajoute au lait bouillant un sel neutre, du sucre, de la gomme, autant qu'il peut en dissoudre, le caseum se sépare. L'alcool, les acides, et plusieurs végétaux, opèrent la même séparation.

La matière caséeuse devient plus dure, et même fragile, par la chaleur. Le même moyen la rend aussi plus ferme en exprimant toute l'humidité.

Le caséum est insoluble dans l'eau. Les alcalis purs et la chaux le dissolvent, surtout à l'aide de la chaleur. L'ammoniaque qui se dégage pendant cette action n'est pas contenue dans le caseum frais; elle se forme par l'action des alcalis.

La dissolution du caseum dans la soude a une couleur rouge, ce qui provient vraisemblablement de ce qu'une partie de carbone se met à nu. En chauffant fortement, le carbone se précipite après le refroidissement. Lorsqu'on verse un acide dans le liquide alcalin, la matière caséeuse se précipite; dans cet état, ses propriétés ne sont plus les mêmes : elle est noire, se fond comme le suif, laisse des taches grasses sur le papier, et n'acquiert jamais la solidité du caseum. Les alcalis fixes changent donc la matière caséeuse en ammoniaque et en graisse.

Le caséum se dissout dans les acides. Lorsqu'on verse sur le caséum encore humide et nouvellement séparé, 8 parties d'eau légèrement aiguisée d'un acide, il se dissout par l'ébullition. Les acides acétique et lactique, très-étendus, ne le dissolvent pas; mais à l'état de concentration, la dissolution s'opère avec facilité.

Il est remarquable que les acides végétaux concentrés dissolvent facilement le caseum, tandis que le contraire a

lieu avec les acides minéraux. Ces derniers, lorsqu'ils sont étendus, le dissolvent bien; mais s'ils sont concentrés, ils agissent peu, tel que l'acide sulfurique, ou bien ils le décomposent, comme l'acide nitrique.

Lorsqu'on fait bouillir l'acide nitrique avec le caséum, on obtient du gaz nitreux, de l'eau, de l'acide carbonique, du nitrate d'ammoniaque, et une substance grasse. Le liquide, dans la cornue, contient de l'acide oxalique; une partie du caséum, convertie en huile jaune, est en dissolution dans l'acide nitrique. Lorsqu'on verse de l'ammoniaque dans la liqueur, l'huile se sépare; la potasse caustique y développe de l'ammoniaque: l'odeur de l'acide prussique est très-reconnoissable. Berthollet obtint, avec le caséum et l'acide nitrique, une quantité considérable de gaz azote.

A la distillation, le caséum fournit de l'huile, de l'ammoniaque, de l'eau, de l'acide carbonique, de l'acide acétique, du gaz hydrogène carboné, et un charbon léger difficile à incinérer, contenant une quantité considérable de phosphate de chaux. Les propriétés citées font voir une grande analogie entre le caseum et l'albumine. *Voyez* Fourcroy, Ann. de Chim., t. 2, p. 173; Parmentier et Deyeux, Journ. de Physique, t. 38, p. 379.

Le caséum diffère dans les diverses espèces de lait; celui de vache paroît d'abord gélatineux tant qu'il retient du serum: lorsque le serum est entièrement séparé, son tissu approche du fibreux. Le caseum du lait de chèvre a presque les mêmes propriétés, tandis que celui du lait de brebis a toujours une consistance visqueuse. Le caseum ne se sépare jamais du lait de femme en masse homogène; il est toujours divisé, et d'une consistance butireuse. Le lait d'ânesse fournit le caseum d'un aspect gélatineux; il en est à peu près de même avec du lait de jument.

Proust a trouvé dans le lait d'amande le caseum uni à l'huile et à une petite quantité de mucilage et de sucre.

La matière caséeuse sert à faire le *fromage*. Pour que le *fromage* soit bon, il faut y laisser une partie de la matière butireuse et de crême; l'abondance de ces dernières matières constitue sa bonne qualité. Dans la fabrication de *fromage*, tout dépend de la manière de séparer

le caseum des autres substances. Lorsqu'on chauffe fortement le lait, et qu'on l'exprime beaucoup, le *fromage* est d'une mauvaise qualité, mais le serum a une saveur agréable, surtout la dernière partie, qui contient une quantité considérable de beurre. Presque toute la crême est enlevée avec le serum par cette opération. Si, au contraire, on chauffe peu le lait (une température de 37 degrés centig. suffit), et qu'on sépare le serum lentement, sans pression, le *fromage* est bon, et le serum est presque transparent et sans couleur.

Avant que le *fromage* n'acquière la saveur piquante, il faut qu'il subisse une espèce de fermentation. On le met dans un endroit frais, dont la température ne surpasse pas 5 degrés centig. On favorise la fermentatiou par une couche légére de sel. Pour que la fermentation ne soit pas trop forte, on l'arrête en enlevant de temps en temps la surface.

Par cette fermentation, le *fromage* devient gras; il se forme de l'acide acétique et de l'ammoniaque, substances qui se séparent en partie, et qui donnent la saveur piquante au *fromage*. Une autre partie d'ammoniaque forme avec la substance grasse une espèce de savon. Il se dégage une quantité considérable de gaz acide carbonique, d'où proviennent les pores ou les yeux dont le *fromage* est rempli.

Lorsque le *fromage* est trop vieux, et la fermentation trop avancée, sa saveur est âcre et ammoniacale.

On peut regarder le *fromage* convenablement fermenté comme un savon ammoniacal qui contient de l'acétate d'ammoniaque, du caseum non décomposé, et de l'huile. La matière caséeuse, pour passer à l'état de *fromage*, subit une espèce de fermentation animale qui est arrêtée.

Le bon *fromage* fond à une chaleur médiocre; le mauvais, au contraire, se dessèche par la chaleur, se rétrécit, et se comporte comme la corne qui brûle. Cette différence provient d'une plus grande quantité de beurre contenu dans le premier.

La fabrication du *fromage* varie dans les différents pays, d'où proviennent les espèces plus ou moins bonnes, ainsi que l'odeur, la saveur, la couleur, la durée, etc. Il nous

manque encore un traité complet sur cet objet, pour accorder la pratique avec la théorie (1).

FULMINATION. Fulminatio. *Fulmination.*

L'inflammation rapide de certaines substances est accompagnée de bruit qui provient de ce que l'équilibre des colonnes d'air est rompu. Il se dégage, dans cette circonstance, des fluides élastiques, comme dans l'inflammation de la poudre à canon, ou bien il se forme un vide, comme dans l'air tonnant. D'après la rapidité de l'inflammation, et d'après la force du bruit, on distingue la *détonnation* et la *fulmination*. Le phénomène accompagné d'un bruit foible est appelé *détonnation ;* celui d'où résulte un bruit considérable est appelé *fulmination*.

FUSIBILITÉ. Fusibilitas. *Schmelzbarkeit.*

Comme l'état de solidité et de fluidité des corps dépend de la quantité de calorique, qu'ils se solidifient par une privation de calorique, et qu'ils deviennent fluides en leur donnant du calorique, on peut établir cette loi générale : tous les solides, pourvu qu'on les chauffe suffisamment, peuvent être ramenés à l'état de liquidité. On appelle ce passage *fusion.*

Il y a une différence remarquable entre la fusion des

---

(1) MM. Fourcroy et Vauquelin, *voyez* Mémoires de l'Institut, t. 6, ont reconnu que le *fromage* produit de la coagulation du lait, est formé de la matière caséeuse unie à l'acide acétique.

Que la précipitation du lait par les acides est due à l'union du caseum aux acides; et ceux-ci, lorsqu'ils ne sont pas surabondants, ne se retrouvent pas dans le serum et se déposent avec le *fromage*.

Que le phosphate de chaux se dépose avec le *fromage* quand il n'y a pas un excès d'acide qui le dissout dans ce serum. Un grand excès d'acide de lait aigri ou d'acide ajouté, dissout le phosphate dans le petit-lait. Il dissout aussi un peu de matière caséeuse, qui rend le petit-lait trouble, ou qui le fait précipiter par l'ammoniaque.

Que la matière caséeuse séparée du lait par l'alcool, retient tous les phosphates du lait et le beurre; aussi ce caillé est-il plus opaque et ne devient-il pas demi-transparent par la dessication. Le phosphate de fer qui y accompagne le phosphate de chaux, donne à celui-ci la propriété de bleuir par la calcination, comme les os des animaux.

Enfin, que les *fromages* faits avec le lait doux, contiennent les phosphates du lait, et ceux qui sont préparés avec le lait aigri n'en contiennent pas. Ce fait pourra peut-être servir à expliquer quelques différences entre les divers *fromages*. (*Note des Traducteurs.*)

corps : les uns se fondent tout d'un coup, tandis que d'autres passent successivement à la liquidité. Ceux qui se ramollissent passent par plusieurs degrés de mollesse avant la fusion, comme le suif, la cire, etc.

La température que chaque corps exige pour être fondu, est appelé le *point de fusion*. On peut le déterminer facilement dans les corps qui passent immédiatement d'un état à un autre ; il est plus difficile à saisir dans les corps de la deuxième classe.

L'intensité de température qu'exige un solide pour se fondre se règle d'après le degré de la cohésion qui a lieu entre ses molécules ; car la force expansive du calorique est la cause de la fusion. Comme ce degré de cohésion diffère beaucoup dans les corps, il faut que leur fusion s'opère aussi à des températures bien différentes.

Quant à la fusion des métaux, *voyez* cet article.

G.

GADOLINITE. Gadolinithes. *Gadolinit, Ytterit.*

Geyer est le premier qui ait parlé de ce fossile dans les Annales de Crell, 1788. Il fut découvert par le capitaine *Arrhenius*, dans un feldspath blanc, dans les carrières d'Yterby. En 1794, Gadolin en fit l'analyse, et y trouva une terre particulière, ce qui a été confirmé par Ekeberg, en 1797, et par Klaproth et Vauquelin, en 1800. Quant à la nouvelle terre, *voyez* article YTTRIA.

La *gadolinite* a une couleur noire verdâtre; lorsqu'elle est pulvérisée, elle paroît d'un vert grisâtre.

On la trouve compacte, disséminée en parties grosses, dans une masse granitique, avec du feldspath rougeâtre.

La surface extérieure, composée en lisières tendres, remplies de fentes, est scintillante, couverte d'une couche blanche.

La cassure fraîche a un éclat ordinaire, est conchoïde, d'un tissu inégal, passant au schisteux.

Le fossile se détache en fragments indéterminés; il est opaque; les lames minces paroissent verdâtres, lorsqu'on les tient vers la lumière.

Il est dur, et ne se laisse pas couper par le couteau; cependant il ne donne pas des étincelles au briquet.

Il est facile à casser. Sa pesanteur spécifique est, d'après Klaproth, de 4,237.

Au chalumeau, il décrépite, prend une couleur rouge blanchâtre, mais ne fond pas; avec du borax, il fond en un verre de topaze; il n'agit pas sur l'aiguille aimantée.

Avec de l'acide sulfurique étendu, il forme une gelée à l'aide de la chaleur.

Il est composé, selon

	Klaproth,	Ekeberg,
D'yttria	59,75	47,50
Silice	21,25	25,0
Oxide noir de fer	17,50	18,0
Alumine	0,50	4,50
Eau	0,50	0,0
	99,50	95,00

Il est composé, selon

	Vauquelin,	Gadolin,
D'yttria	35,00	38,00
Silice	25,00	31,00
Oxide noir de fer	25,00	12,00
Alumine	00,00	19,00
Eau	10,50	00,00
Oxide de manganèse	2,00	00,00
Chaux	2,00	00,00
	100,00	100,00

GALBANUM. Gummi galbanum. *Galbanum*.

Le végétal qui fournit cette gomme-résine est le *bubon-galbanum*; il est vivace, et croît en Afrique. Lorsqu'on le coupe à la racine, il découle un suc laiteux, qui durcit bientôt; c'est ce qu'on appelle *galbanum*.

Le *galbanum* nous arrive par la voie du commerce du Levant, en petits morceaux de la grosseur d'une noisette, qui sont composés de grains agglutinés d'un blanc jaunâtre. Il a une odeur particulière, une saveur âcre, amère; l'eau, le vinaigre et le vin, en dissolvent la plus grande partie, mais sa dissolution est toujours laiteuse; l'alcool n'agit que foiblement sur le *galbanum*. A la distillation, il fournit une quantité considérable d'huile essentielle. Sa pesanteur spécifique est, d'après Brisson, de 1,212.

GALIPOT. *Voyez* Térébenthine.

GALLATES. *Gallussaure-Salze*.

Les combinaisons de l'acide gallique avec les bases salifiables, ne sont pas encore bien examinées.

Lorsqu'on verse dans une dissolution alcaline de l'acide

gallique, les deux liqueurs prennent une couleur verte. Ce changement de couleur est, selon Proust, le caractère le plus frappant de la présence de l'acide gallique.

L'ammoniaque peut saturer l'acide gallique, selon Richter; pour cela, on verse un excès d'ammoniaque dans l'acide gallique, et on fait évaporer à siccité; on obtient un sel neutre. Le *gallate* d'ammoniaque cristallise en petits grains indéterminés. C'est le meilleur réactif pour découvrir la plus petite quantité de fer.

Lorsqu'on verse de l'acide gallique dans de l'eau de barite, de strontiane ou de chaux, ces liquides deviennent verts, et il se précipite une poudre brune verdâtre, qui paroît être un *gallate* avec excès de base; la liqueur surnageante contient la base avec excès d'acide. Par l'évaporation, la couleur verte disparoît, et l'acide est presque entiérement décomposé.

Selon Davy, l'eau de barite forme, avec l'acide gallique, un sel avec excès de base presque insoluble dans l'eau; avec le carbonate de barite il a obtenu un sel avec excès d'acide soluble dans l'eau.

La propriété la plus caractéristique de l'acide gallique est de précipiter les dissolutions métalliques; les précipités avec les différents métaux, varient en couleur. Tous les métaux ne sont cependant pas précipités par l'acide gallique.

Métaux non précipités par cet acide.

Platine, étain, zinc, cobalt, manganèse et arsenic.

Métaux qui sont précipités avec les nuances suivantes :

Or, . . .	. brun.	Tellure, .	. jaune.
Argent, .	. brun.	Urane, .	. chocolat.
Mercure,	. orangé.	Titane, .	. brun rougeâtre.
Cuivre, .	. brun.	Chrôme,	. brun.
Fer, . .	. noir.	Columbium,	orangé.
Plomb, .	. blanc.	Iridium,	. bleu.
Nickel, .	. vert.	Osmium,	. pourpre.
Bismuth,	. orangé.	Cererium, .	blanc.
Antimoine, .	blanc.		

L'acide molybdique acquiert une couleur jaune foncé par l'acide gallique, mais n'est pas précipité.

Le degré d'oxidation du métal, et la nature de l'acide dans lequel il est dissous, influent beaucoup sur la couleur du précipité ; ce qui est surtout remarquable dans les précipités de mercure et de cuivre.

L'acide gallique ne forme pas, selon Proust, un précipité noir dans le sulfate de fer vert ; il devient noir par le contact de l'air ; le sulfate de fer est précipité en noir sur-le-champ par l'acide gallique.

Berthollet a tâché de prouver contre l'opinion de Proust que le fer ne doit pas être au *maximum* d'oxidation pour produire le précipité noir avec l'acide gallique. Il se fonde sur ce que l'acide sulfurique a une grande affinité pour le fer oxidulé, empêche la combinaison de l'acide gallique avec le fer. Tous les corps qui affoiblissent cette affinité déterminent un précipité noir.

Lorsqu'on ajoute beaucoup d'eau au mélange d'acide gallique et de sulfate de fer oxidulé, il prend de suite une couleur noire. L'addition d'une petite quantité de potasse produit le même effet. Lorsqu'on introduit dans un flacon rempli de ce mélange un peu de limaille de fer, si l'on ouvre le bouchon, il en sort quelques bulles d'air qui sont probablement du gaz hydrogène.

Lorsqu'on fait bouillir ensemble un mélange de noix de galle pulvérisée, de la limaille de fer et de l'eau, le fer se dissout, et il se dégage du gaz hydrogène. L'acétate de fer oxidulé devient noir sur-le-champ par la noix de galle. Dans tous ces cas, le fer n'est pas au *maximum* d'oxidation ; mais comme le fer oxidé au *maximum* est moins retenu par l'acide sulfurique que n'est le fer oxidulé, il se forme dans les dissolutions de sulfate au *maximum* un précipité noir.

L'oxide de fer produit cependant un noir beaucoup plus foncé que ne fait l'oxidule.

Les observations de Proust ont démontré que dans les couleurs noires le fer se trouve à l'état d'oxidule. L'acide gallique qui désoxide les dissolutions d'or et d'argent, en précipitant les métaux, paroît agir d'une manière semblable sur l'oxide de fer. L'oxidule noir combiné avec un

acide, qui, dans ces circonstances, a subi en quelq sorte une combustion qui produit la couleur noire, pe servir d'hypothèse; c'est pourquoi le sulfate au *maxim* donne un précipité bien plus foncé. Voyez *Berthollet* Statique chimique, t. 2, p. 273.

Les sels de barite, d'yttria et de zircone forment aus un précipité avec l'acide gallique.

L'acide gallique se trouve non seulement dans les noi de galle, mais encore dans tous les végétaux qui renfer ment le principe astringent.

Voyez *Dizé*, Procédé pour obtenir l'acide gallique, Journ. de Phys., t. 38, p. 420; *Deyeux*, idem, 179, page 101.

GANGUE. *Voyez* MÉTAUX.

GARANCE. *Voyez* TEINTURE.

GAUDE. *Voyez* TEINTURE.

GAZ. Gaz, Aer factitius. *Gas.*

Van Helmont a employé le premier le mot *gaz* pour dé signer la vapeur qui se dégage du liquide de la fermenta tion vineuse. Il fit voir que cette vapeur avoit le même effet sur l'économie animale que celle de la Grotte du Chi

Van Helmont distingua plusieurs fluides élastiques qu'il nomma *gaz sylvestre*, *flammeum*, *pingue*, *ventosum*. Il reconnut que ces *gaz* n'étoient pas à l'état de fluide élas tique dans les liqueurs, mais qu'ils avoient une plus grande densité.

Aujourd'hui on donne le nom *gaz* à tout fluide élas tique pondérable qu'on peut renfermer dans des vases, qui se dilate par la chaleur, et qui se condense par le froid, mais qui ne se laisse pas convertir en liquide ou solide, ni par la pression, ni par un abaissement de tem pérature.

Tout gaz consiste en une base dilatée par le calorique jusqu'à constituer un fluide élastique. Comme beaucoup de corps, peut-être tous, sont susceptibles d'éprouver une telle dilatation, on connoît une grande quantité de gaz

dont le nombre s'accroît à mesure qu'on fait des progrès en chimie. On ajoute le nom de la base au mot *gaz* ; comme *gaz* oxigéne, *gaz* hydrogéne, etc. Quoique l'atmosphère ait tous les caractères d'un *gaz*, on lui a laissé le nom d'*air*.

Il ne sera question ici que des propriétés générales des *gaz* ; quant aux caractères particuliers, *voyez* chaque article Gaz.

Outre Van Helmont, on doit citer Mayow, Boyle, Rey, Hales et Black qui ont le mérite d'avoir examiné les *gaz* jusqu'à l'époque où Priestley publia ses recherches. Le 1er août 1774 doit être regardé comme le jour où la chimie pneumatique prit naissance ; c'est à cette époque que Priestley découvrit le *gaz* déphlogistiqué. Schéele, Lavoisier et autres ont contribué à étendre la découverte de Priestley.

Le procédé pour recueillir les différents *gaz* consiste à chauffer les substances qui contiennent la base d'un *gaz* ; plusieurs de ces bases sont converties par la chaleur à l'état de fluide élastique permanent, ou bien on décompose le corps, dont la base fait partie constituante, par l'analyse chimique, de manière que la base devient libre et se combine avec le calorique pour former un *gaz*.

Lorsqu'on dégage les *gaz* par l'action du feu, on emploie des cornues ; dans l'autre cas, on se sert de flacons à deux tubulures, dont l'une donne issue au *gaz*, et l'autre sert à y faire passer les matériaux nécessaires à l'opération. De la première tubulure part un tube recourbé qui conduit le *gaz* sur des cloches ; l'autre tubulure doit être hermétiquement fermée. Il est avantageux que le bouchon de cristal se termine en haut par un entonnoir muni d'un robinet de verre, de manière que si l'entonnoir est rempli d'acide, on ne fait que tourner légèrement le robinet pour laisser couler quelques gouttes d'acide dans le flacon.

Pour recueillir les *gaz*, on emploie des cloches, des cylindres, des flacons, etc., qui sont remplis d'eau ou de mercure dans une cuve ; on emploie l'eau froide quand les *gaz* ne sont pas absorbés par ce liquide. Lorsque les *gaz* sont un peu solubles dans l'eau, on emploie l'eau

chaude ; et si les *gaz* se dissolvent, même dans l'eau chaude, il faut les recueillir sur du mercure.

La cuve pneumatique sert à recueillir les *gaz* dans des vaisseaux convenables. On les construit en bois ou en tôle vernissée, ou bien en porcelaine, en cuivre, etc. Elles ont ordinairement la forme ovale, d'une hauteur, largeur et longueur suffisantes pour qu'on puisse y retourner et remplir les vaisseaux. A quelques pouces du bord supérieur se trouve une tablette mobile garnie de trous, qui ont en-dessous la forme d'entonnoir. Le liquide dans la cuve doit surmonter 1 à 2 pouces la tablette ; on place le vaisseau renversé, rempli de liquide, sur une des ouvertures de la tablette, et on fait entrer l'extrémité du tube recourbé sous la tablette dans l'entonnoir.

La cuve à mercure, en raison de la pesanteur considérable de ce métal, doit avoir un diamètre bien inférieur. Elle est ordinairement en marbre ou en bois compacte, et doit être d'une seule pièce ; il est convenable de la placer dans un autre réservoir plat, pour que, si le récipient en fait sortir un peu de mercure, il ne soit pas perdu. Un robinet pratiqué à la cuve pneumato-chimique est très-commode pour enlever le liquide à volonté.

Les *gaz* qu'on recueille sous l'eau sont très-chargés de ce liquide ; on peut leur enlever cette humidité en les laissant séjourner avec de la chaux vive nouvellement calcinée, la potasse fondue encore chaude, ou bien avec le muriate de chaux. Pour leur enlever l'acide, on les lave à l'eau froide.

On détermine le volume des *gaz* en les faisant passer dans des cloches exactement graduées, appelées *gazomètres*, ou bien dans des vaisseaux dont on connoît la capacité par l'eau ; par le poids de l'eau, on peut déterminer le volume de *gaz*, en adoptant que le pied cube d'eau pèse 65 $\frac{3}{4}$ livres à 16 onces la livre.

Lorsque les *gaz* sont parfaitement purs, la loi de Mariotte leur est applicable : que les volumes sont en raison inverse des forces comprimantes ; s'il y a des variations, cela dépend des vapeurs qui y sont mêlées.

Quant à la propagation du son dans les différents *gaz*, Perolle a fait des expériences (*voyez* Mém. de l'Acad. de

Turin, 1786), ainsi que Chladni et Jacquin, à Vienne.

Dans le *gaz* azote, le son est un demi-ton plus bas que dans l'air.

Le son se propage le mieux dans le *gaz* oxigène : dans ce *gaz*, il est plus fort et plus élevé que dans tous les autres *gaz*. D'après Chladni, il y est presqu'un ton entier plus bas que dans l'air.

Dans le *gaz* nitreux, le son se comporte à peu près comme dans le *gaz* oxigène.

D'après Chladni, il y est presqu'un demi-ton plus bas que dans l'air.

Dans le *gaz* acide carbonique, le son est sourd et presque d'une grande tierce plus bas que dans l'air ; il se propage aussi bien moins.

Dans le *gaz* hydrogène, le son est très-sourd, et ne se propage qu'à une très-petite distance. Le son est d'une octave plus haut que dans l'air atmosphérique.

Dans un mélange de *gaz* azote et de *gaz* oxigène dans les proportions où se trouvent ces *gaz* dans l'air atmosphérique, le son se comporte de la même manière que dans l'air; mais dans un mélange des proportions diverses de ces *gaz*, le son est entièrement disharmonique.

En adoptant l'étendue de la propagation du son dans l'air à 1000, sa propagation sera dans le *gaz* oxigène 1135, dans le *gaz* nitreux 1130, dans le *gaz* acide carbonique 820, et dans le *gaz* hydrogène 234 (1).

Tous les *gaz* se dilatent d'une manière uniforme depuis le point de congélation jusqu'au degré bouillant. A 28 pouces barométriques, la dilatation pour chaque degré Réaum. est $\frac{2}{213}$.

Gaz azote. *Gaz azoticum. Stickgas.*

On n'est pas encore parvenu à isoler l'azote. L'état le

(1) *Voyez* de la Production du Son dans les vapeurs, par M. Biot, Bulletin de la Société Philom., p. 76, 1808; et ses Expériences sur la Propagation du Son à travers les corps solides, et à travers l'air dans des tuyaux cylindriques très-alongés. Bulletin de la Société Philom., p. 269, janvier, 1809.

Voyez aussi le Mémoire sur la Théorie du Son, par M. Poisson, Bulletin de la Société Philomatique, 1807, p. 19. (*Note des Traducteurs.*)

plus simple dans lequel on le connoisse est celui de *gaz azote*. Ainsi, comme tous les autres gaz, il est composé d'une base pondérable, l'azote et de calorique.

Il existe plusieurs moyens pour se procurer le *gaz azote*. Lorsqu'on renferme sous une cloche remplie d'air un mélange de fer et de soufre humecté d'eau, l'oxigène de l'air est absorbé, et le résidu est du *gaz azote*. Le même phénomène a lieu avec le phosphore, soit par la combustion rapide, soit par la combustion lente.

Lorsqu'on chauffe la chair musculaire avec de l'acide nitrique étendu, il se dégage, comme Berthollet l'a fait connoître le premier, une quantité considérable de *gaz azote*, qui est assez pur quand on emploie les précautions convenables.

Selon Fourcroy, les vessies natatoires des carpes contiennent du *gaz azote* pur qu'on peut recueillir en les crevant sous une cloche remplie d'eau. Biot, qui a répété cette expérience, a trouvé que le *gaz azote* des vessies natatoires contenoit 0,3 de *gaz* oxigène. Biot a vu de plus que dans certaines vessies il y avoit plus de *gaz* oxigène qu'on n'en trouve dans l'air. Quelques-unes même contenoient 0,70 à 0,87 de *gaz* oxigène.

Le *gaz azote* est un fluide élastique invisible; il est susceptible d'être dilaté ou condensé dans un degré déterminé, comme l'air atmosphérique. Sa pesanteur spécifique est, d'après Kirwan, de 0,00120, et, d'après Lavoisier, de 0,00115; ou bien son poids est à celui de l'air comme 942,6 est à 1000.

Les animaux plongés dans ce *gaz* y périssent sur-le-champ, d'où lui vient le nom d'*azote*, de l'*a* privatif, et de *zoé*, vie.

Aucun corps combustible ne peut y brûler. Une bougie s'éteint dans l'air aussitôt que le *gaz* oxigène lui est enlevé. Quant à la lueur du phosphore dans le *gaz azote*, voyez art. PHOSPHORE.

L'azote peut se combiner avec l'oxigène en différentes proportions : 100 parties d'azote et 58,7 parties d'oxigène forment le *gaz* oxide d'azote; 100 parties d'azote et 132,5 parties d'oxigène produisent le *gaz* nitreux; et 100 parties d'azote, 239,9 d'oxigène donnent l'acide nitrique. Comme

l'azote engendre l'acide nitrique, quelques chimistes lui ont donné le nom de *nitrogène*.

A l'article PHOSPHORE, on parlera de l'union de l'azote avec le phosphore.

Lorsqu'on fait fondre du soufre dans le *gaz azote*, une partie se dissout, et il se forme du *gaz azote* sulfuré d'une odeur désagréable. Ses propriétés ne sont pas encore suffisamment examinées. Gimbernat a découvert ce *gaz* dans l'eau minérale d'Aix-la-Chapelle, et dans quelques autres.

Le *gaz azote* dissout une petite quantité de carbone; car si l'on prépare du *gaz azote*, d'après Berthollet, avec la chair et l'acide nitrique, on observe que si l'on conserve le *gaz* long-temps dans des vaisseaux de verre, il se dépose une substance noire qui a les propriétés du carbone. (Fourcroy et Vauquelin, Annal. de Chimie, t. 21, p. 199.)

Lorsqu'on fait un mélange de *gaz* hydrogène et de *gaz azote*, il n'y a pas d'union : il y a cependant des circonstances où la combinaison peut avoir lieu. *Voyez* article AMMONIAQUE.

Le *gaz azote* n'est pas absorbé par l'eau; mais si l'on place de l'eau purgée d'air dans un milieu de *gaz azote*, le *gaz* est absorbé. On peut le dégager sans l'altérer. (Priestley.)

L'azote est une des principales parties des substances animales. On le trouve aussi dans certaines matières végétales, mais toujours en petite quantité.

On a fait plusieurs expériences pour décomposer l'azote, mais il n'existe pas de résultat satisfaisant; il faut donc encore le ranger parmi les corps simples (1).

Le docteur Rutherford paroît avoir découvert le *gaz azote*. Dans son mémoire (*de aëre mephitico*) imprimé à Edimbourg, 1777, il dit, page 17 : « L'air atmosphérique n'est pas non seulement converti en acide carbonique par la respiration animale, il subit encore d'autres changements. *Lorsqu'on enlève par l'alcali caustique tout l'acide*

(1) Davy avoit fait quelques expériences qui paroissoient prouver que l'azote étoit composé d'oxigène et d'hydrogène; mais il vient d'abandonner cette opinion et le regarde aujourd'hui comme un être simple. *Voyez* les Annales de Chimie, t. 75. (*Note des Traducteurs.*)

carbonique, le résidu est impropre à la respiration, car quoiqu'il ne précipite plus l'eau de chaux, une lumière s'y éteint, et les animaux ne peuvent y vivre. » Il dit de plus que l'air n'est pas converti en acide carbonique par la combustion du soufre et du phosphore, mais qu'il reste un *gaz* qui éteint les bougies.

En 1775, Lavoisier a démontré que le *gaz azote* faisoit partie constituante de l'air atmosphérique. Presqu'à la même époque, Schéele s'occupoit de l'analyse de l'air, et eut à peu près les mêmes résultats. Son mémoire sur le feu et sur l'air n'a paru cependant qu'en 1777.

GAZ HYDROGÈNE. *Voyez* HYDROGÈNE.

GAZ HYDROGÈNE ARSÉNIÉ. *Voyez* l'art. HYDROGÈNE ARSÉNIÉ.

GAZ HYDROGÈNE CARBONÉ. *Voyez* l'art. HYDROGÈNE CARBONÉ.

GAZ HYDROGÈNE OXICARBONÉ. *Voyez* l'art. GAZ OXIDE DE CARBONE.

GAZ HYDROGÈNE PHOSPHORÉ. *Voyez* l'art. HYDROGÈNE PHOSPHORÉ.

GAZ HYDROGÈNE SULFURÉ. *Voyez* l'art. HYDROGÈNE SULFURÉ.

GAZ INFLAMMABLE. *Voyez* HYDROGÈNE.

GAZ MÉPHITIQUE. *Voyez* ACIDE CARBONIQUE.

GAZ NITREUX. Gaz nitrosum. *Salpetergas.*

Le *gaz nitreux* a été découvert par Hales; Priestley a fait connoître plus exactement ses propriétés; ses recherches et celles de Davy nous ont donné une connoissance satisfaisante de sa nature.

On obtient ce *gaz* en traitant l'acide nitrique étendu avec des substances facilement oxidables. L'acide perd

une partie de son oxigène et passe à l'état de fluide élastique.

On peut recueillir ce *gaz* aisément, en versant dans un matras muni d'un tube recourbé qui plonge sous des cloches pleines d'eau, sur du cuivre, de l'argent, du bismuth, ou du mercure, de l'acide nitrique étendu.

Le métal est vivement attaqué par l'acide, et il se dégage beaucoup de *gaz nitreux*.

Le *gaz nitreux* pur est transparent, sans couleur, comme l'air. Sa pesanteur spécifique est, d'après Kirwan, 0,001458, d'après Davy 0,001343. Par rapport à l'air, son poids est comme 34 est à 31, au *gaz* oxigène comme 50 à 51. Cent pouces cubes anglais pèsent 34,26 grains (anglais).

Le *gaz nitreux* est très-nuisible à l'économie animale ; quand on le respire, il asphyxie sur-le-champ.

La plupart des corps combustibles allumés s'éteignent dans ce *gaz*. Une bougie et le soufre n'y peuvent brûler.

Le phosphore allumé continue d'y brûler avec vivacité; le pyrophore s'y enflamme comme dans l'air atmosphérique.

Lorsqu'on mêle le *gaz nitreux* avec du *gaz* oxigène, il se forme sur-le-champ des vapeurs rouges ; si l'on prend des proportions exactes, tout se convertit en acide nitrique ; l'absorption est totale quand le mélange se fait sur l'eau, mais sur le mercure, le volume des deux *gaz* ne diminue que foiblement, parce que les vapeurs de l'acide nitrique formé, ne peuvent pas se condenser. D'après Lavoisier, 40 parties de *gaz* oxigène, suffisent pour décomposer entièrement 69 parties de *gaz nitreux*.

Plusieurs circonstances peuvent, d'après Fontana et Ingenhouse, augmenter ou diminuer l'action du *gaz nitreux*; il faut éviter le contact de l'air atmosphérique ; à cet effet, il faut employer un appareil qui en exclue parfaitement tout accès de l'air.

Lorsqu'on fait passer le *gaz nitreux* le premier dans la cloche qui sert à faire le mélange, l'absorption est beaucoup plus considérable ; 46 mesures de *gaz nitreux* et 15 mesures de *gaz* oxigène, ont donné deux mesures de résidu, qui, détonné avec le *gaz* hydrogène dans l'eudiomètre de Volta, ne laissa qu'une mesure.

Douze mesures de *gaz* oxigène qu'on a fait passer le premier dans la cloche, n'ont absorbé que 24 mesures de *gaz nitreux*; le *gaz* formé dans cette circonstance, contient moins de *gaz nitreux*. Les deux expériences ont été faites dans un cylindre d'un diamètre considérable. Dans l'eudiomètre de Fontana, 3 mesures de *gaz* oxigène ont absorbé 5 mesures de *gaz nitreux* environ.

On a donc des résultats différents selon qu'on fait passer le *gaz* plus tôt ou plus tard, et selon le diamètre des cloches. L'agitation, la température, l'eau dont on se sert, peuvent aussi influer sur l'absorption, car si l'eau contient de l'acide carbonique ou des carbonates, le volume du résidu peut être augmenté.

Si en place de *gaz* oxigène, on emploie un mélange de *gaz* oxigène et de *gaz* azote dans des proportions déterminées, on trouve que la quantité de *gaz nitreux* nécessaire peut varier. Il faut d'autant plus de *gaz nitreux*, que la quantité de *gaz* azote est considérable, et malgré cela, la diminution du volume est moindre qu'elle devroit être, en raison de la quantité de *gaz* oxigène. Cela dépend de ce que l'azote contient une partie de *gaz nitreux*, et même une partie du *gaz* oxigène à l'état de fluide élastique. On voit que l'action du *gaz nitreux* sur l'air atmosphérique, induit en erreur pour déterminer par ce moyen la proportion du *gaz* oxigène. (Voyez *Berthollet*, Statique chimique, t. 2, p. 170.)

Lorsqu'on mêle le *gaz nitreux* avec l'air atmosphérique, il y a également une diminution de volume en raison de l'acide nitrique qui se forme.

Selon Lavoisier, 16 parties d'air atmosphérique suffisent pour décomposer 7 $\frac{1}{8}$ parties de *gaz nitreux*. *Voyez* article Eudiomètre.

Selon Davy, 100 parties d'eau pure absorbent 11,8 parties de *gaz nitreux* en volume. L'eau n'en acquiert pas de saveur et ne rougit pas les couleurs bleues végétales. Lorsqu'elle contient des sels ou de l'acide carbonique, elle absorbe moins de *gaz nitreux*. Par l'ébullition de l'eau, on peut en dégager le *gaz nitreux*; la même chose a lieu par la congélation.

Un mélange de *gaz nitreux* et de *gaz* hydrogène, n'est

pas décomposé par l'étincelle électrique. Davy remarqua cependant une combustion par l'étincelle électrique après avoir ajouté au mélange du *gaz* oxide d'azote. Dans ce cas, la combustion du *gaz* oxide d'azote attiroit le *gaz nitreux*.

Berthollet fit passer à travers un tube de verre luté, chauffé au rouge, un mélange de *gaz nitreux* et de *gaz* hydrogène, sans qu'il s'ensuivît une décomposition.

Le même chimiste fit passer du *gaz nitreux* à travers du soufre chauffé dans un canon; le *gaz* ne s'est pas décomposé. A travers les charbons rouges, il obtint un *gaz* inflammable particulier.

Cent parties de ce *gaz* obtenu ont exigé 50 parties de *gaz* oxigène pour la combustion; il se forma 65 parties de *gaz* acide carbonique et un résidu de 45. Ce *gaz* est analogue au *gaz* oxide de carbone, il en diffère cependant par une quantité considérable d'azote qu'il contient en combinaison. Faisant abstraction de cette partie d'azote, il faut une plus grande quantité d'oxigène pour la combustion; il brûle avec une flamme blanche, tandis que le *gaz* oxide de carbone, même étant mêlé de *gaz* azote, brûle avec une flamme bleue. (Voyez *Berthollet*, Statique Chimique, t. 2, p. 146.)

Plusieurs métaux décomposent le *gaz nitreux*, surtout à une haute température. Par le fer, la décomposition a lieu sans le secours de la chaleur. Les chimistes hollandais, en laissant le *gaz nitreux* quelques jours en contact avec la limaille de fer, l'ont converti d'abord en *gaz* oxide d'azote, et ensuite en *gaz* azote. Milner a décomposé entièrement le *gaz nitreux*, en le faisant passer à travers un canon de fusil rouge, en *gaz* oxide d'azote, et en *gaz* azote. (Philos. Transact. 1789.)

La dissolution du sulfate de fer vert absorbe, comme Priestley l'a remarqué le premier, le *gaz nitreux*, la liqueur se trouble et devient noire. On peut employer ce sel pour découvrir les autres *gaz* contenus dans le *gaz nitreux*. *Voyez* article EUDIOMÈTRE.

Selon Davy, le *gaz nitreux* n'est pas absorbé par le sulfate de fer rouge; d'après Proust, l'absorption n'a lieu que dans le cas où les sulfates contiennent du fer oxidulé.

Berthollet qui fit passer du *gaz nitreux* dans une dissolution de sulfate de fer au *maximum*, trouva qu'elle se noircissoit; les premières parties de *gaz nitreux* n'y agissoient cependant pas sensiblement. L'acide nitreux en petite quantité opère à peu près le même résultat, ainsi que l'acide nitrique, mais il en faut une beaucoup plus grande quantité. L'action passée, la chaux en dégage du *gaz nitreux ;* on voit d'après cela que l'effet dépend de ce *gaz.*

Selon Davy, le *gaz* absorbé ne subit pas de changement à une température basse. Vauquelin et Humboldt ont cependant fait voir qu'il se formoit de l'ammoniaque, qu'une partie d'eau se décomposoit, et qu'une portion de *gaz nitreux* se changeoit en acide nitrique. (*Voyez* Annal. de Chimie, t. 28.)

Le muriate de fer oxidulé absorbe, selon Davy, le *gaz nitreux* encore plus rapidement et plus abondamment que le sulfate de fer.

Le *gaz nitreux* se décompose en contact avec le fer humecté, les sulfures alcalins, le muriate d'étain oxidulé, le *gaz* hydrogène sulfuré, etc.; ces substances lui enlèvent l'oxigène et le convertissent en *gaz* oxide d'azote.

Par l'addition de l'oxigène, on fait passer facilement le *gaz nitreux* à l'état d'acide nitrique, mais la proportion de ces parties constituantes est difficile à déterminer. D'après Lavoisier, il est composé de 0,68 d'oxigène et de 0,32 d'azote. Le mode d'analyse qu'il a employé ne permet pas d'attendre une grande exactitude dans les résultats.

Davy a déterminé ses rapports par un procédé ingénieux; il renferma une petite quantité de charbon qu'il avoit fait rougir à la forge pendant une heure, dans une quantité donnée de *gaz nitreux*. Il plaça la cloche sur du mercure, et par le moyen d'un miroir ardent, il fit arriver les rayons solaires sur le charbon.

Le charbon qui étoit plongé dans 16 mesures de *gaz* ne pesoit que $\frac{1}{4}$ de grain. Après l'opération, le *gaz* avoit augmenté de $\frac{5}{4}$ d'une mesure, et tout le *gaz nitreux* étoit

écomposé. Une lessive de potasse absorboit rapidement
e *gaz* jusqu'à 8 mesures, qui étoit du *gaz* azote.

Par des expériences préliminaires, Davy s'est assuré
que le *gaz nitreux* qu'il employoit contenoit (dans 16 parties
en volume), 0,6 de *gaz* azote. D'après cela, 15,4 mesures
de *gaz nitreux* ont été décomposées par le charbon
et converties en 16,15 mesures, dont 7,4 étant de *gaz*
azote, et 8,75 d'acide carbonique.

Les 15,4 de *gaz nitreux* pesant 5,2 grains, les 7,4 mesures
de *gaz* azote pesoient 2,2 grains. Il suit de là que
5,2 grains de *gaz nitreux* contiennent 2,2 grains de *gaz*
azote. Les 3 grains qui manquent, doivent être de l'oxigène.
Le *gaz nitreux* contient, d'après cela, en poids
57,7 d'oxigène et 42,3 d'azote.

L'acide carbonique produit dans cette expérience étoit
de 4,1 grains, et contenoit 1,15 grains de carbone qui
étoit combiné avec 2,95 grains d'oxigène provenant du
gaz nitreux. On trouve que 5,2 grains de *gaz nitreux* sont
composés de 2,95 d'oxigène et de 2,25 d'azote, ou bien
que 100 parties de *gaz nitreux* renferment 0,57 d'oxigène
et 0,43 d'azote. *Voyez* Davy Researches, p. 129, Hales,
Milner, Philosp. Transact., t. 79, p. 300.

GAZ OLÉIFIANT. *Voyez* ÉTHER.

GAZ OXIDE D'AZOTE. Gaz azoticum oxydulatum. *Oxidis-
terstikgas.*

Priestley, dans ses expériences sur le *gaz* nitreux, obtint,
dans certaines circonstances, un *gaz* dans lequel
une bougie allumée brûloit d'une manière plus vive que
dans l'air. Comme le *gaz* nitreux acquéroit cette propriété
par le contact avec le fer humide, les sulfures alcalins, etc.,
Priestley croyoit que le *gaz* nitreux avoit cédé son phlogistique
à ces substances; il l'appeloit *gaz nitreux déphlogistiqué*.
Il reconnut des propriétés semblables au
gaz qui se dégage après le *gaz* nitreux, en dissolvant le
fer, le zinc et l'étain dans l'acide nitrique.

Les chimistes hollandais, en 1793, et Davy, en 1800,
ont beaucoup contribué à la connoissance plus intime de

ce *gaz*. *Voyez* Journal de Physique, t. 42, p. 323, et Davy Researches, 1800.

Pour avoir le *gaz* nitreux bien pur, on chauffe le nitrate d'ammoniaque cristallisé. La température ne doit pas être au-dessous de 340 degr. et pas au-dessus de 500 degrés Fahr. Le sel fond, se décompose, et il se dégage une quantité considérable de *gaz oxide d'azote*.

Le *gaz oxide d'azote* qu'on obtient en traitant le mercure, le zinc et l'étain par l'acide nitrique foible, retient du *gaz* nitreux qu'on ne peut lui enlever que par une longue agitation avec le sulfate de fer rouge.

Le *gaz* est plus lourd que l'air. Sa pesanteur spécifique est, d'après Davy, de 0,00197 ; elle est par conséquent à l'air comme 5 à 3. Il a une saveur douce très-agréable.

Les premières parties de ce *gaz* qui passent ont, selon Proust, une odeur pénétrante analogue à celle de la moutarde. Ce *gaz* n'étoit cependant pas du *gaz* nitreux. *Voyez* Nouveau Journal de Chimie, t. 5, p. 632.

Berzelius trouva que si l'on prépare le nitrate d'ammoniaque avec de l'acide nitrique qui contient un peu d'acide muriatique, le premier *gaz* qui passe est mêlé de *gaz* oxi-muriatique ; les observations de Proust viennent probablement de cette cause. Le nitrate d'ammoniaque, exempt d'acide muriatique, donne le *gaz* très-pur. Lorsque le sel donne une fumée blanche, c'est du nitrate acide d'ammoniaque. Berzelius n'a pas obtenu de *gaz* nitreux.

Le *gaz oxide d'azote* entretient mieux la combustion que l'air, et s'approche de l'action du *gaz* oxigène. Il faut que les corps soient incandescents, pour qu'ils puissent y brûler.

Les expériences qu'on a faites avec ce *gaz* dans la respiration, sont parfois contradictoires. Davy qui s'est beaucoup occupé de cet objet, l'a respiré pendant quelques minutes, sans être incommodé. Voici la description des effets qu'il a éprouvés.

Après avoir fermé les narines et vidé les poumons, dit M. Davy, j'ai respiré quatre pintes de *gaz oxide d'azote* ; les premiers effets furent ceux du vertige ; mais en continuant de respirer, le vertige diminua, et je sentis une

ère pression aux muscles et un picotement au ventre. objets qui m'entouroient paroissoient plus brillants, et gane de l'ouïe étoit plus fin. Vers la fin de la respiration, orce musculaire augmentant, j'avois un penchant irréible à me mouvoir. Je me rappelle à peine ce que je ois. Je me souviens cependant que mes mouvements ent très-vifs et très-multipliés.

Ces effets diminuèrent dès que je cessai de respirer; minutes après j'étois entièrement rétabli. Le chatouilent aux *extrémités* dura plus long-temps que toute e sensation. D'autres qui ont respiré ce *gaz*, ont ouvé le même effet; les uns ne sentirent rien, tanque d'autres éprouvèrent des douleurs.

D'après Davy, on ne peut pas respirer ce *gaz* plus longps que quatre minutes, alors l'usage des forces est nti.

Les animaux qu'on y renferme n'y paroissent pas d'ad incommodés; mais ils tombent bientôt en asphyxie et ırent. L'épuisement des forces ne suit pas comme a lieu après l'ivresse.

Proust, en respirant ce *gaz*, n'a pas éprouvé la même sation; son visage s'est troublé, il devint étourdi, oit double, et a fini par une sorte d'agonie. Wurzer a ti une oppression de poitrine et dans la tempe. Pluırs de ces auditeurs éprouvèrent des sensations dises, plus ou moins de gaîté, plus ou moins de tremment. Berzelius n'a rien éprouvé par la respiration de *gaz*, si ce n'est la saveur douce, agréable. La constitun des individus, et la pureté du *gaz*, ont sans doute e grande influence sur les effets différents.

L'eau absorbe avidement le *gaz oxide d'azote;* par l'aation elle peut en dissoudre 0,54 en volume. Elle acert une saveur douceâtre et ne diffère pas, au reste, ne eau ordinaire. Par l'ébullition on peut en dégager *gaz*. Ce *gaz* déplace l'air qui peut se trouver dans l'eau. L'alcool absorbe aussi ce *gaz* lorsqu'il est pur.

La lumière et une température au-dessous de la chaleur ge, ne le décomposent pas. Lorsqu'on le fait passer à ers un tube de porcelaine rouge, il se décompose; il orme de l'acide nitrique et de l'air atmosphérique; le ne phénomène a lieu par l'étincelle électrique.

A la température ordinaire, le soufre ne lui fait éprouver aucun changement. Le soufre allumé s'y éteint sur-le-champ.

La combustion du soufre dans ce *gaz* donne une flamme blanche; s'il continue de brûler la flamme est rouge. Les produits sont de l'acide sulfurique et du *gaz azote*. Quand la moitié du *gaz oxide d'azote* est absorbée, le feu s'éteint.

On peut fondre et sublimer le phosphore dans ce *gaz*, sans qu'il éprouve de changement. Lorsqu'on touche du phosphore plongé dans ce *gaz* avec un fer rouge, il ne s'enflamme pas; avec un fil-de-fer chauffé au blanc, le phosphore s'enflamme et détonne avec vivacité. On a pour produit du *gaz azote*, de l'acide phosphorique et de l'acide nitrique; une partie du *gaz oxide d'azote* n'est pas décomposée.

Lorsqu'on fait arriver sur un charbon renfermé dans ce *gaz* les rayons solaires, il s'enflamme et continue de brûler jusqu'à ce que la moitié du *gaz oxide d'azote* soit décomposée; on a pour produit de l'acide carbonique et du *gaz azote*.

Un mélange de parties égales de *gaz oxide d'azote* et de *gaz* hydrogène exposé à une chaleur rouge, détonne avec violence et brûle avec une flamme rouge. L'étincelle électrique fait éprouver le même effet à ce mélange. On a pour produit de l'eau et du *gaz azote*. Lorsque la quantité de *gaz* hydrogène est petite, il se forme de l'acide nitrique. La même détonnation s'opère à une haute température avec le *gaz* hydrogène phosphoré, sulfuré et carboné.

Un fil-de-fer brûle dans le *gaz oxide d'azote* avec le même éclat que dans le *gaz* oxigène; mais la combustion ne dure pas long-temps. Le fer passe à l'état d'oxidule noir en absorbant l'oxigène du *gaz azote*. Le zinc s'oxide de la même manière.

Le *gaz oxide d'azote* se combine avec les deux alcalis fixes et forme une espèce de composé analogue aux sels. Pour opérer cette combinaison, il faut présenter les alcalis au *gaz* au moment de sa formation; si l'on met les alcalis en contact avec le *gaz* déjà formé, la combinaison n'a pas lieu.

Pour unir la potasse au *gaz oxide d'azote*, Davy a mis en contact un mélange de sulfite de potasse et de potasse avec le *gaz* nitreux ; le sulfite s'est converti en sulfate et le *gaz* nitreux en *gaz oxide d'azote*. Ce dernier, au moment de sa formation, s'unit à la potasse libre, d'où il résulte un sel composé de sulfate de potasse et de potasse combinée avec le *gaz oxide d'azote*. En faisant dissoudre et cristalliser le sulfate de potasse à une basse température, on le sépare de la potasse combinée avec le *gaz oxide d'azote*.

Ce composé cristallise irrégulièrement; il renferme à peu près 3 parties de potasse et 1 partie de *gaz oxide d'azote*. Il est soluble dans l'eau, a une saveur caustique, piquante, verdit les couleurs bleues végétales. Lorsqu'on le mêle avec du charbon pulvérisé, celui-ci brûle en jetant de foibles étincelles. En projetant le composé dans du zinc fondu, on remarque une foible inflammation. Tous les acides, même l'acide carbonique, paroissent en dégager le *gaz oxide* de carbone.

La soude combinée avec le *gaz oxide d'azote* présente à peu près les mêmes phénomènes; la saveur de ce composé est cependant plus âcre; il paroît contenir une plus grande quantité de *gaz oxide d'azote*. A une température de 400 à 500 degrés Fahr., on peut en dégager le *gaz oxide d'azote*.

Davy n'a pas encore réussi à combiner ce *gaz* avec l'ammoniaque et avec les terres ; il ne doute cependant pas de la possibilité. Il a proposé de nommer ces composés *nitroxis*, ce qui ne peut convenir, parce qu'il s'éloigne des règles adoptées en chimie ; il en est de même du mot *azotites*, proposé par Thomson.

Pour déterminer les parties constituantes du *gaz oxide d'azote*, Davy a employé le mode suivant : il a brûlé des mélanges de *gaz oxide d'azote* et de *gaz* hydrogène. Pour enlever tout l'oxigène, il a fallu 40 parties de *gaz* hydrogène pour 39 parties de *gaz oxide d'azote* en volume. Le résidu a été de 41 parties de *gaz azote*. Comme 40 parties de *gaz* hydrogène (en volume) exigent 20,8 d'oxigène, on voit que l'azote et l'oxigène dans le *gaz* sont une véritable combinaison et non pas un mélange, sans cela ils

occuperoient un tiers de volume de plus. Si l'on substitu au volume les poids, 20,8 pouces cubes de gaz oxigè peseroient à peu près 8 grains (poids médicinal), et pouces cubes de gaz azote peseroient 14 grains. Par con séquent le *gaz oxide d'azote* seroit composé, en poids,

Oxigène	36
Azote.	64
	100

Ceci s'accorde bien avec le poids du *gaz oxide d'azot* car 39 pouces cubes pèsent à peu près 21 grains; ils co tiennent 20,8 pouces cubes de *gaz oxigene* qui pèsent grains, et 41 pouces cubes de *gaz azote* qui pèsent grains.

Outre les Mémoires de Priestley et Davy, voyez Chimistes hollandais, Nouveau Journal de Physique Gren, t. 1, p. 343; Mitchills Remarks on the gas oxyd of azote, etc. Newyork, 1795.

Gaz oxide de carbone, gaz hydrogène oxicarbu *Kohlenoxidgas*.

Priestley remarqua qu'en faisant rougir la battiture de fer avec du charbon, on obtenoit une quantité considérable d'un *gaz* inflammable, mêlé de *gaz* acide carbonique. La même chose a lieu en faisant rougir la battiture de fer avec le carbonate de barite, etc. Priestley trouva dans ce phénomène une nouvelle preuve de l'existence du phlogistique.

Woodhouse répéta les expériences de Priestley avec les *oxides* de zinc, de cuivre, de plomb, de bismuth et de manganèse; il obtint les mêmes résultats. Ce nouveau gaz a attiré l'attention, parce qu'on s'attendoit dans cette expérience à la formation du *gaz* acide carbonique. Cruikshank fit voir que ce *gaz* différoit du *gaz* hydrogène carboné; il le regarda comme de l'acide carbonique, privé d'une quantité de son oxigène. (*Voyez* Journal de Nicholson, t. 5, p. 1 et 201.)

A la même époque où Cruikshank fit paroître son mémoire, plusieurs chimistes français à qui Woodhouse

oit communiqué ses résultats, Guyton, Clément et
sormes, s'occupèrent du même objet.

Berthollet qui fit des expériences sur ce *gaz*, le regarde
mposé de *carbone*, d'hydrogène et d'oxigène.

D'après les chimistes hollandais, ce *gaz* est composé
carbone et d'hydrogène. Ces différentes opinions
ouvent bien qu'il y a des obstacles à vaincre.

Voici les différents procédés pour obtenir ce *gaz*.

On fait rougir fortement un mélange d'*oxide* de fer
de charbon que l'on a préalablement chauffé ; le métal
réduit, et il se forme un mélange de *gaz* acide carbo-
ue et de *gaz oxide de carbone*; par le lavage avec l'eau
chaux, on enlève le premier.

Cruikshank obtint le même *gaz* avec d'autres *oxides*
talliques ; il résulta de ces expériences, que les *oxides*
cèdent facilement leur oxigène, forment la plus grande
antité d'acide carbonique, tandis que ceux qui le
sent dégager avec difficulté, donnent beaucoup plus
gaz oxide de carbone. Au commencement de l'expé-
nce, il passe du *gaz* acide carbonique qui diminue suc-
sivement, et vers la fin, c'est du *gaz oxide de carbone*
r. (Journ. de Nicholson, t. 5.)

Clément et Desormes ont obtenu des résultats analogues,
employant l'*oxide* blanc de zinc et du *carbure* de fer.

Si l'on expose à une chaleur violente dans une cornue
fer un mélange d'une partie de charbon avec 3 parties
chaux, de barite ou de strontiane carbonatées, il se
me du *gaz oxide de carbone* qui est mêlé avec $\frac{1}{6}$ de
acide carbonique ; la limaille de fer fortement chauf-
avec le carbonate de chaux, fournit à peu près le
me résultat. Priestley fit cette première expérience
ec l'oxidule noir de fer et le carbonate de barite ; mais
fer métallique en donna une quantité bien plus consi-
rable d'après Cruikshank.

Lorsqu'on fait passer lentement un courant de *gaz* acide
rbonique à travers un tube de porcelaine garni de
arbon, il se forme du *gaz oxide de carbone*. Cette ex-
rience faite d'abord par Cruikshank, a été répétée par
ément et Desormes.

Parmi tous les procédés, celui qui a paru le plus avan-

tageux à Cruikshank a été d'introduire dans une cor
de fer un mélange de parties égales de carbonate de ch
rougi et de fer, de l'exposer à une chaleur violente,
d'enlever au *gaz oxide de carbone*, le *gaz* acide car
nique par le lavage.

Le *gaz oxide de carbone* est sans couleur. Sa pesant
spécifique est moindre que celle de l'air atmosphériq
Selon Cruikshank, elle est de 0,001167, ou bien elle
à l'air comme 22 est à 23, cent pouces cubes angl
pesant 30 grains. D'après la moyenne de Clément et I
sormes, 100 pouces cubes anglais peseroient 28,7 grai

Les oiseaux et d'autres animaux qui respirent ce *ga*
y meurent de suite. Clément et Desormes qui essayèr
d'en respirer, éprouvèrent des vertiges; il est impropr
l'entretien de la flamme. L'action de la lumière du cal
rique et le fluide électrique ne le décomposent pas.

Lorsqu'on l'enflamme au contact de l'air, il brûle av
une flamme bleue; mêlé auparavant avec l'air, il brû
plus rapidement sans détonner. Avec le *gaz* oxigène,
flamme est encore plus brillante; on entend un léger bru
mais la détonnation n'a pas lieu. Clément et Desorm
croyent avoir remarqué de foibles détonnations, soit p
l'étincelle électrique, soit par la simple combustion.

D'après les expériences de Cruikshank, lesquelles s'ac
cordent avec celles de Clément et Desormes, 100 pouce
cubes de ce *gaz* demandent pour leur décomposition total
40 pouces cubes de *gaz* oxigène. Lorsqu'on fait passe
dans un mélange renfermant ces proportions, l'étincell
électrique, il se convertit en 92 pouces cubes de *gaz* acid
carbonique. Exprimé en poids, 30 parties d'*oxide de car
bone* exigent pour leur saturation 13,3 d'oxigène, d'o
résulte 43,3 d'acide carbonique.

Lé *gaz* n'a aucune action sur le soufre. Il dissout un
petite quantité de phosphore, et brûle avec une flamm
jaune.

Clément et Desormes ont remarqué que si on fait pass
le *gaz* à travers du charbon rougi, il en dissout une quan
tité et acquiert une pesanteur spécifique plus considérabl
D'après les mêmes chimistes, un mélange de *gaz oxide d
carbone* et de *gaz* hydrogène qu'on fait passer à travers u

tube de verre rouge, dépose du charbon et en tapisse les parois du tube comme un émail brillant; il se forme de l'eau, et il se dégage du *gaz* hydrogène pur.

Saussure dans cette expérience a obtenu du *gaz* acide carbonique. (*Voyez* Journal de Physique, t. 55, p. 396.) Saussure regarde le charbon aperçu par Clément et Desormes, comme illusoire, et attribue la couleur bleue du flint-glas à la nuance qu'il contracte à une haute température.

Les corps simples non combustibles n'agissent pas sur le *gaz oxide de carbone.*

Cruikshank a renfermé dans un flacon 2 pintes de *gaz oxide de carbone* avec 2 $\frac{2}{3}$ de pintes de *gaz* muriatique oxigéné; le flacon bouché à l'émeri fut tenu renversé sur le mercure pendant 24 heures. En ouvrant le flacon sous l'eau, $\frac{2}{8}$ de *gaz* furent absorbés, et par l'agitation avec l'eau de chaux, l'absorption eut lieu jusqu'à $\frac{1}{8}$ de mercure qui étoit du *gaz* azote.

Un mélange de *gaz oxide de carbone* et de *gaz* muriatique oxigéné, ne s'enflamme pas d'aprés Cruikshank par le fluide électrique; mais si au lieu du *gaz oxide de carbone* on prend du *gaz* hydrogène carboné, la détonnation a lieu.

Clément et Desormes, en faisant passer un courant de *gaz oxide de carbone* sur l'*oxide* rouge de mercure, ont remarqué un commencement de réduction de cet oxide.

Les alcalis fixes et l'ammoniaque, n'agissent pas sur ce *gaz* même à une haute température.

Cruikshank, Guyton, Clément et Desormes ont conclu que ce *gaz* étoit du carbone oxidé, et qu'il ne contenoit pas d'hydrogène.

Dans la supposition que les expériences de Guyton avec le diamant fussent exactes, que le charbon soit un composé de carbone et d'oxigène, on pourroit déterminer les proportions dans le *gaz oxide de carbone* de la manière suivante :

D'aprés Cruikshank, 30 grains d'*oxide de carbone* exigent pour la combustion 13,6 grains d'oxigène, d'où résulte 43,6 grains d'acide carbonique. Cent parties d'a-

cide carbonique seroient donc composées en poids de

Oxide de carbone. . . .	69
Oxigène	31
	90

Comme 100 parties d'acide carbonique sont composées de 18 de carbone et de 82 d'oxigène, on aura :

18 de carbone + 82 d'oxigène = 69 d'oxide de carbone + 31 d'oxigène. On trouve par-là 26 de carbone et 74 d'oxigène.

La moyenne de ce *gaz*, d'après Clément et Desormes, seroit de 53,05 d'oxigène et 46,95 de carbone.

Les chimistes hollandais ont pris ce *gaz* pour du *gaz* hydrogène carboné dont il existe beaucoup de modifications.

Ils supposèrent que, dans l'expérience de Cruikshank avec le fer et le carbonate de chaux, l'eau étoit décomposée par le fer ; ils ont chauffé la craie avec le cuivre qui ne décompose pas l'eau, et ils obtinrent du *gaz* acide carbonique pur. Fourcroy ne regarde pas ce résultat comme un argument contre Cruikshank ; il dit que l'attraction du fer pour l'oxigène est à celle du cuivre pour l'oxigène comme 4 à 1 : cela explique pourquoi le fer peut décomposer en partie l'acide carbonique, tandis que le cuivre n'a aucune action sur lui.

Les chimistes hollandais observent que Desormes et Clément ont donné une explication erronée du résultat qu'on obtient en faisant passer de l'acide carbonique à travers du charbon rouge. Les chimistes hollandais ont fait passer du *gaz* azote à travers le charbon rouge ; ils obtinrent de même un *gaz* inflammable, et le *gaz* employé n'avoit subi aucun changement. L'augmentation de volume provient d'un nouveau *gaz* qui, dans ces circonstances, se dégage du charbon.

Ils ont fait passer du *gaz oxide de carbone* à travers du soufre fondu ; il s'est formé du *gaz* hydrogène sulfuré, et le carbone noir s'est déposé sur le soufre. (Annales de Chimie, t. 43, p. 113.)

Berthollet a cherché à démontrer que ce *gaz* est un composé triple de carbone, d'hydrogène et d'oxigène.

Dans la détonnation de 4 parties (en volume) de *gaz* oléifiant avec 3 parties de *gaz* oxigène, il n'y pas de diminution de volume ; au contraire, dans l'eudiomètre, le mélange occupe 11 parties, et il se dépose du carbone sur les parois. Le *gaz* restant détonne de nouveau avec le *gaz* oxigène, on y trouve du carbone et de l'hydrogène.

Berthollet observe que la pesanteur spécifique du *gaz oxide de carbone* s'oppose à l'idée de le croire uniquement composé de carbone et d'oxigène. D'après Lavoisier, 100 parties de *gaz* oxigène se combinent avec 39 parties de carbone pour former le *gaz* acide carbonique dont la pesanteur spécifique est à peu près $\frac{1}{8}$ plus considérable que celle du *gaz* oxigène ; et un autre composé de 100 parties d'oxigène contre 112 de carbone a non seulement une pesanteur spécifique moindre que celle du *gaz* acide carbonique, mais encore inférieure au *gaz* oxigène.

Lorsqu'on brûle du charbon ordinaire dans une quantité suffisante de *gaz* oxigène, il se forme, d'après Berthollet, de l'eau et de l'acide carbonique. Lorsque le charbon est fortement rougi, il ne se forme de l'eau qu'au commencement de la combustion ; cette eau se dissout ensuite dans l'acide carbonique formé. En faisant passer du *gaz* oxigène à travers du charbon rougi, il se forme, à une très-haute température, beaucoup de *gaz oxide de carbone* et peu de *gaz* acide carbonique. Cette température élevée et l'affinité qu'a l'hydrogène pour l'oxigène, agissent ici ensemble.

Si l'on fait détonner un mélange de *gaz* hydrogène carboné ou de *gaz oxide de carbone* avec du *gaz* oxigène, il se forme deux composés dont les élémens se trouvent de la plus grande densité ; l'eau et l'acide carbonique s'isolent, et se séparent au moyen des propriétés que ces deux corps ont acquis ; mais s'il ne se trouve pas une quantité suffisante d'oxigène pour produire ces deux combinaisons, l'affinité mutuelle qui existe entre le carbone, l'hydrogène et l'oxigène les retient dans une seule combinaison, dans laquelle l'obstacle qu'ils opposent réciproquement les empêche d'éprouver une contraction aussi grande que dans l'eau et dans l'acide carbonique.

De tout ceci, Berthollet a formé la loi suivante : *Dans*

toutes les circonstances où il se trouve une proportion trop petite d'oxigène pour produire, avec le carbone et l'hydrogène, de l'eau et de l'acide carbonique, il s'établit une combinaison ternaire qui est de l'hydrogène oxi-carburé, lequel peut varier dans les proportions de ses éléments, selon les circonstances dans lesquelles il se forme.

Si l'acide carbonique ou une autre substance oxigénée se trouve formé, les mêmes circonstances qui auroient pu donner naissance immédiatement à l'hydrogène oxi-carburé, le produisent au moyen de ses combinaisons; mais il se réduit en acide carbonique et en eau, lorsqu'il peut acquérir une proportion suffisante d'oxigène.

Les conditions nécessaires à la formation de l'hydrogène oxi-carburé, doivent souvent se rencontrer dans la combustion. En effet, lorsque l'on pousse au feu du charbon dans un fourneau, et que le courant d'air n'est pas assez considérable, il se dégage une grande quantité de *gaz* qui vient brûler au contact de l'air, et qui donne une flamme dont la couleur bleue prouve que c'est du *gaz* oxi-carburé. Cette flamme bleue se montre aussi souvent dans la combustion du bois, lorsqu'elle n'est pas vive; enfin, lorsque l'on dirige le courant d'un chalumeau sur la mèche d'une lampe ou d'une chandelle, l'air que l'on pousse commence par former de l'hydrogène oxi-carburé, qui brûle ensuite avec une couleur bleue : de là viennent les effets réductifs que l'on obtient en plongeant le corps que l'on éprouve dans la flamme intérieure, c'est-à-dire dans le *gaz* oxi-carburé, et les effets contraires d'oxidation que produit la flamme extérieure, au moyen de la haute température et du contact libre de l'air. *Voyez* Statique chimique de Berthollet, t. 2, p. 61.

Les motifs de Berthollet ont certainement beaucoup pour eux; il les énonce dans son ouvrage avec ce génie qui n'appartient qu'à cet illustre chimiste.

Berthollet fils, dans les Mémoires d'Arcueil, met aussi hors de doute que le charbon rougi à la chaleur la plus violente retient encore de l'hydrogène.

Un des principaux arguments de Berthollet, celui de la pesanteur spécifique moindre du *gaz oxide de carbone*, n'est cependant pas, comme Davy l'a remarqué, sans

exemple. (*Voyez* Journal of the royal Institution, t. 1, page 317.)

La pesanteur spécifique du *gaz*	oxigène est de	0,00135
	azote . . .	0,00115
	oxide d'azote.	0,00197
	nitreux. . .	0,00134

Si l'on convertit du *gaz* nitreux en *gaz* oxide d'azote, on lui enlève une partie d'oxigène qui est un de ses principes le plus pesant ; néanmoins sa pesanteur spécifique ne diminue pas.

Il seroit à désirer qu'on reprît encore cet objet pour comparer avec soin les différentes opinions.

Gaz oxigène. *Voyez* Oxigène.

GAZOMÈTRE. *Voyez* Gaz.

GÉLATINE. Gelatina animalis. *Gallerte.*

Lorsqu'on fait bouillir des substances animales, telles que la peau, les os, avec de l'eau, par l'évaporation on obtient une substance visqueuse, tremblante, appelée *gélatine.*

Si l'on expose la *gélatine* tremblante à l'air, elle se dessèche, devient dure, demi-transparente et ressemble à la colle.

La *gélatine* pure est demi-transparente, sans couleur, sans odeur, et d'une saveur douceâtre. Parfaitement desséchée, elle est fragile, d'une cassure vitreuse.

La *gélatine* tremblante se dissout dans une petite quantité d'eau ; après le refroidissement, elle retourne à l'état visqueux ; délayée dans beaucoup d'eau, la dissolution reste constante. La *gélatine* desséchée se gonfle dans l'eau froide, se ramollit sans se dissoudre ; elle se dissout bien dans l'eau bouillante, et se prend ensuite en gelée après le refroidissement.

La *gélatine* desséchée est inaltérable à l'air ; avec de l'eau, elle se putréfie facilement, elle devient fétide, il se forme de l'acide acétique et de l'ammoniaque.

La *gélatine* se rétrécit à la chaleur comme de la corne, et se charbonne peu à peu. A la distillation, il passe de l'ammoniaque et une huile empyreumatique. Il reste dans la cornue un charbon difficile à incinérer.

Les alcalis dissolvent la *gélatine*, mais la dissolution ne possède pas les propriétés du savon.

Les terres ne paroissent pas se combiner avec la *gélatine*; le précipité que l'eau de barite y forme, provient d'une petite quantité de sulfate contenue dans la *gélatine*.

Les métaux n'ont aucune action sur la *gélatine*. Plusieurs oxides métalliques qu'on agite avec une dissolution de *gélatine*, forment avec elle des composés insolubles. Différents sels précipitent aussi la dissolution de *gélatine*.

La *gélatine* se dissout aisément dans les acides. Par l'acide nitrique, il se dégage du gaz azote; il se forme une huile grasse, de l'acide malique et de l'acide oxalique.

La *gélatine* sèche forme avec l'acide nitrique une dissolution brune, qui par le repos donne une poudre blanche. Cette liqueur précipite abondamment le tannin, quand même le tannin est dissous par la potasse.

L'acide sulfurique agit plus lentement sur la *gélatine*, il se forme de l'acide sulfureux, et la dissolution est brune (1).

L'alcool ne dissout pas la *gélatine*; une dissolution de *gélatine* est précipitée par l'alcool.

La *gélatine* ne se combine pas avec les huiles, mais elle les rend miscibles à l'eau, et forme une espèce d'émulsion.

La dissolution de *gélatine* forme dans celle du tannin un précipité jaunâtre qui présente une masse élastique visqueuse semblable au gluten. Ce précipité composé de *gélatine* et de tannin, se dessèche promptement à l'air, et présente une substance fragile, résineuse, insoluble dans

---

(1) M. Bouillon-Lagrange a annoncé dans un Mémoire sur le gésier des volailles, Annal. de Chimie, t. 56, p. 24, l'action de l'acide muriatique oxigéné sur la *gélatine*, et a regardé les flocons qui s'étoient formés comme de la *gélatine* oxigénée; M. Thenard, *voyez* Mémoire d'Arcueil, vol. 2, p. 38, pense que cette substance est formée de *gélatine* altérée, d'acide muriatique et d'acide muriatique oxigéné. (*Note des Traducteurs.*)

l'eau, et qui résiste à la putréfaction ; elle ressemble au cuir fortement tanné. Ce précipité est, comme Davy l'a remarqué, soluble dans une dissolution de *gélatine*. Tout le tannin n'est pas précipité, à moins que les deux dissolutions ne soient très-concentrées.

On voit facilement que la *gélatine* est composée de carbone, d'oxigène, d'hydrogène et d'azote dans des proportions encore inconnues. Le phosphate de chaux et les traces de soude qu'on y rencontre, sont probablement accessoires.

La *gélatine* constitue la principale partie des substances animales solides et liquides. On la trouve dans le sang, dans le lait et dans d'autres humeurs ; dans les os, les ligaments, les muscles, les cheveux, les peaux, etc.

Elle est susceptible de plusieurs modifications ; *voyez* Colle.

La *gélatine* est nutritive, elle fait partie constituante du bouillon.

Le principal siége de la *gélatine* est le règne animal. Il y a cependant plusieurs végétaux qui donnent aussi une gelée, mais cette substance n'a que les caractères physiques de la *gélatine* animale, et les propriétés chimiques de la gelée végétale en diffèrent beaucoup.

Le suc exprimé des groseilles et d'autres fruits acides, se coagule en partie. Si l'on décante la liqueur et si on lave avec peu d'eau la masse restante pour enlever la matière colorante, la *gélatine* végétale reste presque sans couleur ; elle a les propriétés suivantes.

Elle présente une masse d'une saveur agréable. Lorsqu'on la fait bouillir pendant quelque temps, elle perd sa propriété de gelée par le refroidissement, et s'approche davantage du mucilage. Si pour faire la gelée de framboise, on n'y ajoute pas la quantité de sucre nécessaire pour absorber l'eau, et si l'on veut arriver au point de concentration gélatineuse par l'ébullition, souvent la gelée est décomposée et ne se forme plus.

La *gélatine* végétale se combine facilement avec les alcalis. L'acide nitrique la convertit en acide oxalique, sans qu'il se dégage du gaz azote. Etant desséchée, elle est transparente, fragile, et ressemble à la gomme. A la dis-

tillation, on obtient un acide empyreumatique, une huile, mais pas un atome d'ammoniaque.

La *gélatine* végétale n'est peut-être autre chose que de la gomme combinée avec un acide végétal. (Voyez *Vauquelin*, Annal. de Chimie, t. 6, p. 182.)

GLACES. Glacies. *Eis*.

L'état solide qu'acquiert l'eau quand on lui enlève du calorique, est appelé *glace;* on nomme ce changement de l'*eau en glace*, congélation. Ce passage de l'eau a lieu à une température donnée, qu'on appelle *le degré naturel* de congélation *du thermomètre*. Lorsque la congélation s'opère lentement, on voit se former à la surface de petites aiguilles trièdres, dont une des faces est semblable au niveau de l'eau. A mesure que les aiguilles augmentent, les vides se remplissent par de nouveaux cristaux, jusqu'à ce que la masse de glace soit complète.

Par une congélation très-lente, la cristallisation ressemble à celle des feuilles de fougère, forme que contractent plusieurs métaux fondus. Les aiguilles s'inclinent sous des angles de 60 à 120 degrés.

Mairan a observé avec grand soin la congélation de l'eau.

Il y a des cas où l'eau peut être refroidie à plusieurs degrés au-dessous de zéro, sans perdre son état de liquidité. Fahrenheit a observé le premier ce fait. Lorsqu'on agite le vase, ou si l'on y plonge une aiguille de *glace*, la congélation a lieu sur-le-champ. On remarque des phénomènes semblables dans la cristallisation des sels. Comme le degré de congélation au thermomètre peut varier selon les circonstances, il seroit plus convenable de l'appeler *point de dégel*.

Blagden a fait une série d'expériences intéressantes sur les diverses températures où la congélation a lieu. Il trouva que les substances qui troublent l'eau, favorisent sa congélation. De là s'explique le phénomène généralement reconnu que l'eau qui a bouilli se gèle plus difficilement que l'eau crue. Si l'eau contient par exemple du carbonate de chaux avec excès d'acide, le sel se précipite par l'ébullition, ce qui rend l'eau trouble et accélère sa congélation. L'eau distillée peut supporter la température la

plus basse avant de geler. L'eau qui a un sel en dissolution, gèle plus facilement que l'eau pure ; par la congélation, le sel s'en sépare. On trouve que l'eau de mer gélée n'est pas salée. Dans certaines contrées, ce moyen est employé pour concentrer l'eau salée.

La cause de ces phénomènes est que la *glace* absorbe, en se fondant, 60° de calorique, qui sont uniquement employés à changer son état d'agrégation. Dans le passage de l'eau à l'état de *glace*, une quantité semblable de calorique doit se dégager. Si les circonstances sont de manière que le calorique qui doit être mis en liberté pour que l'eau qui se solidifie se porte lentement sur les corps environnants, la congélation est retardée.

Blagden a remarqué que la congélation, accélérée par l'agitation, dépendoit d'un mouvement particulier qui a lieu dans l'intérieur du liquide. On peut établir la congélation sur-le-champ, si l'on frappe doucement la table sur laquelle est posé le vaisseau, en lui communiquant un mouvement vibratoire avec un morceau de cire aux parois du vase.

Pendant que l'eau passe à l'état de *glace*, on remarque d'abord une diminution de volume, et au bout de quelque temps, le volume augmente.

On avoit attribué l'augmentation au dégagement de bulles d'air contenues dans l'eau; mais cela n'explique pas entièrement le phénomène ; car l'eau purgée d'air augmente aussi de volume. La dilatation paroît être due à un nouvel arrangement des molécules, que contracte l'eau en passant à l'état solide. La pesanteur spécifique de la *glace* est à celle de l'eau comme 8 est à 9. L'air qui se dégage par la congélation contient plus de gaz azote que l'air atmosphérique, tandis que l'air qui reste combiné contient plus de gaz oxigène, dans la proportion de 27,3 et 33,5, d'après l'eudiomètre de Volta. *Voyez* Humboldt et Gay-Lussac.

La formation de la *glace* dans la machine d'air de Schemnitz, est très-remarquable. L'air y est plus de quatre fois condensé. Si, en ouvrant le robinet, l'air chargé d'eau en sort, les vapeurs se convertissent sur-le-champ en *glace*. Lorsque l'air se dilate il prend une quantité considérable de

calorique aux dépens des corps environnants et à l'eau, de manière que ce liquide passe à l'état de solidité. L'expérience de Mollet par laquelle la pression de l'air peut enflammer des corps combustibles, est l'inverse de la précédente.

Le fluide électrique paroît avoir aussi une influence sur la formation de la *glace*. La grêle est toujours accompagnée d'un air chargé d'électricité. Le 29 septembre 1786, il tomba, à Montpellier, une forte pluie accompagnée de grêle et de tonnerre. Un négociant qui se trouva dans sa cave, remarqua avec étonnement que l'eau qui suintoit par les murs, se convertissoit spontanément en *glace*. Il appela plusieurs personnes pour être témoins de ce phénomène singulier. Chaptal vint ¼ d'heure plus tard, et trouva encore 10 livres de *glace* attachée au mur. *Voyez* Éléments de Chimie de Chaptal, t. 1, p. 138.

GLAISE. *Voyez* ARGILE.

GLUCINE. Terra beryllina. *Beryllerde*.

La découverte de cette terre est due au célèbre Vauquelin. Il l'a trouvée dans le béril de Sibérie, et ensuite dans l'émeraude. Klaproth a confirmé l'existence de cette terre dans le béril ainsi que dans l'émeraude. Rose, Gmelin et Schaub l'ont également rencontrée dans leur analyse du béril.

Pour obtenir la *glucine* pure, on emploie le procédé suivant.

On fait fondre le béril pulvérisé avec 3 parties de potasse. On ramollit la masse fondue dans l'eau et on fait évaporer jusqu'à siccité. On verse sur le résidu une quantité suffisante d'acide muriatique, et on met le tout sur le filtre. La silice, qui fait plus que la moitié du béril, reste, tandis que la *glucine* et les autres substances dissoutes dans l'acide muriatique, passent à travers le filtre. On verse dans la liqueur filtrée du carbonate de potasse, et on dissout le précipité bien lavé dans l'acide sulfurique. On ajoute à la liqueur surnageante du carbonate d'ammoniaque en excès ; on filtre et on fait bouillir pendant quelque temps. La *glucine* se sépare peu à peu en poudre blanche.

La *glucine* est sous forme de poudre légère, inodore, insi-

ide, qui happe fortement à la langue ; elle n'agit pas sur s couleurs bleues ; elle est infusible, ne durcit pas et ne rend pas de retrait par la chaleur comme l'alumine. Sa esanteur spécifique est, d'après Ekeberg, de 2,967.

Elle est insoluble dans l'eau, mais avec une petite uantité d'eau, elle fait pâte qui a un certain degré de acité.

Les alcalis fixes, liquides, dissolvent la *glucine*, ce u'elle a de commun avec l'alumine. L'ammoniaque pure la dissout pas, mais avec le carbonate d'ammoniaque dissolution a lieu. Cette dernière propriété la rapproche l'yttria ; mais le carbonate d'ammoniaque en dissout au oins cinq fois plus que d'yttria.

Les sulfures hydrogénés ne précipitent pas les sels à ase de *glucine*.

Les combinaisons de la *glucine* avec les acides ont une aveur sucrée. Par rapport à ce caractère, Vauquelin lui donné le nom de *glucine*, de *glukus*, *sucré;* mais comme es sels à base d'yttria ont les mêmes propriétés, la saveur ucrée ne pourroit pas servir de caractère générique.

GLUTEN, GLUTINEUX. Gluten. *Kleber.*

Le *gluten*, rangé parmi les substances végétales, seroit ieux placé parmi les matières animales. On le trouve ans les graines céréales et dans quelques autres subtances.

On l'obtient facilement en lavant la pâte de farine de roment enveloppée dans un linge, jusqu'à ce que l'eau e devienne plus laiteuse. Ce qui reste est le *gluten*. Becaria, chimiste italien, a découvert cette substance en faiant l'analyse de la farine de froment.

Le *gluten* a une couleur d'un gris jaunâtre ; il est trèsenace et élastique. On peut l'étendre et lui donner un diaètre vingt fois plus considérable. Pendant qu'il est encore humide, il s'attache fortement aux corps, d'où vient on nom. On l'emploie pour luter la porcelaine cassée. orsqu'il est tiré en lames minces, il est blanc et ressemle aux membranes des animaux.

Il a une odeur particulière, est presque sans saveur et e perd pas de son élasticité dans la bouche. A l'air, il

prend une couleur brune, se couvre d'une pellicule huileuse et se dessèche entièrement à la longue. Le *gluten* sec est dur, fragile, un peu transparent et ressemble à la colle ; il a une cassure vitreuse.

Le *gluten*, regardé comme insoluble dans l'eau, se dissout un peu dans ce menstrue, selon Fourcroy et Vauquelin. La liqueur filtrée a la propriété d'écumer, d'être précipitée par l'infusion de noix de galle et par l'acide muriatique oxigéné ; par l'ébullition, elle laisse déposer des flocons.

Le *gluten* absorbe une partie d'eau qu'il retient fortement ; cette eau est cause de son élasticité. Le *gluten* humide se gonfle à l'air, laisse dégager, selon Proust, un mélange de gaz acide carbonique et de gaz hydrogène. Il acquiert une odeur putride. Cadet a laissé le *gluten* pendant plusieurs semaines dans un endroit humide ; il avoit subi la fermentation acide, et s'étoit couvert d'une moisissure ; le *gluten* bien fermenté a quelqu'analogie avec la glu. Après un laps de temps considérable, le *gluten* prend, d'après Rouelle, l'odeur et la saveur du fromage. Proust a démontré que le *gluten* ainsi altéré, contient de l'ammoniaque et de l'acide acétique, comme le fromage.

Fourcroy et Vauquelin (Annales du Muséum, t. 7) ont mis le *gluten* sous l'eau, à une température de 12 degrés centig. ; il se ramollit, se gonfle à la surface, devint fétide et exhala du gaz acide carbonique ; l'eau filtrée étoit très-acide ; l'acide muriatique oxigéné et la noix de galle formèrent un précipité abondant. Les alcalis fixes en dégagent de l'ammoniaque. Le précipité occasionné par les alcalis, se dissout dans beaucoup d'eau.

L'eau dans laquelle le *gluten* avoit fermenté a converti 1 livre 3 onces de sucre en bon vinaigre, sans dégagement de gaz et sans le contact de l'air.

Lorsqu'on mit le *gluten* fermenté pour la deuxième fois avec de l'eau à 12 degrés, il se dégagea de nouveau du gaz acide carbonique et contracta bientôt une odeur fétide. Le *gluten* prit alors une couleur violette pourpre, et la pellicule de l'eau avoit acquis une couleur semblable. L'eau fétide noire perdit sa couleur et son odeur par l'acide muriatique oxigéné.

Au bout de trois mois de putréfaction, le *gluten* avoit e couleur brune, diminua beaucoup de volume et de usse. Dans cet état, il se ramollit entre les doigts comme cire; il fond et brûle avec flamme, comme la graisse, et dissout en partie dans l'alcool. La partie insolublé est che, pulvérulente, sans odeur et sans saveur, comme charbon en poudre. Ce résidu brûle en répandant l'o-ur de bois brûlé; la cendre rougeâtre contient du fer et la silice.

Dans cette décomposition du *gluten*, l'azote et l'hydro-ne se combinent et forment l'ammoniaque, tandis que xigène et le carbone s'unissent pour produire de l'acide rbonique. Le reste du carbone, en proportion plus ande, se combine avec l'hydrogène et forme de la aisse.

Lorsqu'on fait sécher promptement le *gluten*, il se bour-uffle considérablement; exposé à une chaleur plus éle-e, il se décrépite, devient noir et brûle comme la corne. stillé, il passe une huile fétide, du carbonate d'am-oniaque, de l'acide prussique et du gaz hydrogène car-oné. Le charbon incinéré contient du phosphate de chaux.

Le *gluten* frais n'est pas soluble dans l'alcool ni dans ether; mais le *gluten* fermenté est soluble dans l'alcool. a dissolution alcoolique filtrée est précipitée par l'eau.

La dissolution du *gluten* dans l'alcool, conservée pen-dant quinze mois dans un flacon, a laissé déposer une ubstance blanche élastique, semblable au caoutchouc.

La liqueur surnageante fut évaporée jusqu'à siccité; il esta un vernis éclatant. Cadet présume que la dissolubi-ité du *gluten* dans l'alcool, est due à l'acide acétique qui e forme par la fermentation.

La liqueur alcoolique évaporée en consistance de sirop, onne un vernis qu'on peut combiner avec les matières olorantes végétales. Le *gluten* mêlé avec la chaux, forme n bon lut.

Les alcalis caustiques dissolvent le *gluten* à l'aide de la haleur; la dissolution n'est jamais parfaitement claire. es acides en précipitent le *gluten*, mais il n'a plus d'élas-cité. Les alcalis très-concentrés convertissent le *gluten* en uile et forment un savon avec lui.

Tous les acides dissolvent le *gluten ;* ces dissolutions sont précipitées par les alcalis ; mais le *gluten* précipité a perdu son élasticité.

L'acide sulfurique concentré le rend violet et ensuite noir. Il se dégage du gaz hydrogène, il se forme de l'eau, de l'ammoniaque et du charbon est mis à nu.

L'acide nitrique en dégage, à l'aide de la chaleur, une quantité considérable de gaz azote. Il se forme de l'acide malique oxalique et des flocons huileux qui nagent dans la liqueur. L'acide acétique concentré le dissout en abondance; les alcalis en précipitent, même au bout de quelques années, le *gluten* avec toutes ses propriétés.

Le *gluten* se ramollit facilement dans l'acide muriatique oxigéné ; il se forme des flocons blancs qui deviennent verts par la dessication ; sur des charbons ardents ils laissent dégager de l'acide muriatique oxigéné et se comportent ensuite comme le *gluten*. *Voyez* Fourcroy et Vauquelin, Annal. du Muséum, t. 7.

D'après les phénomènes de la fermentation, on voit que le *gluten* est composé de carbone, d'hydrogène, d'oxigène, d'azote, de chaux et d'acide phosphorique. Proust a remarqué que les vapeurs qui s'en dégagent pendant la fermentation, noircissent l'argent ; il contiendroit donc aussi du soufre.

Le *gluten* offre plusieurs modifications. On le rencontre non seulement dans le froment, mais encore, d'après Rouelle et Proust, dans beaucoup d'autres végétaux. Dans les sucs des plantes il est combiné avec la fécule verte. Lorsqu'on chauffe légèrement le suc exprimé et filtré de cresson, de cochléaria, de raifort, de ciguë, etc., ou bien quand on y verse des acides ou de l'alcool, il se trouble et laisse déposer des flocons verdâtres soyeux. Ce précipité lavé et desséché, présente une matière semblable à la corne et ne se ramollit qu'imparfaitement dans l'eau. L'alcool en extrait une résine verte.

Rouelle le jeune a regardé la fécule verte comme du *gluten*. Fourcroy prétend que Rouelle n'a conclu que par analogie. Le *gluten* de Rouelle, suivant ce chimiste, n'est que l'albumine végétale. (Système de Chimie, t. 7, p. 295.) Proust a cependant fait voir que cette substance

n'a pas les propriétés de l'albumine, mais bien celles du *gluten*. Journal de Physique, t. 56, p. 97.

Les éponges consistent, pour la plus grande partie, en *gluten*, ainsi que les nids d'oiseaux indiens. On trouve le *gluten* dans les glands, dans les marrons, les châtaignes, les fèves, pois, coings, pommes, dans les feuilles de choux, les espèces de joubarbe, le safran, le sureau, raisin, dans les roses, etc.

Comme on rencontre le *gluten* fréquemment dans les végétaux nutritifs, cette substance a été regardée comme nutritive; mais on sait, par expérience, qu'étant isolé, il ne peut servir comme aliment; les animaux en sont bientôt dégoûtés. Le *gluten* joue un rôle important dans la fermentation. *Voyez* Kesselemeyer, Dissert. de quorundam vegetal. principio nutriente, Argent.; 1759; Rouelle, Journal de Médecine, t. 39; Van Bochaute, Mém. de l'Académie de Bruxelles, t. 4; Parmentier, Recherches sur les Végétaux nourrissants; Cadet, Annal. de Chimie, t. 41, p. 315; Tessier, Mém. de l'Institut, t. 1, p. 549.

GOMME. Gummi. *Pflanzenschleim, Gummi.*

Lorsqu'on traite certaines substances végétales, telles que les graines de coings, de lin, de psillium, les racines de guimauve, etc., par l'eau, elle acquiert une viscosité sans saveur sensible. La matière qui se dissout dans l'eau est la *gomme*. Lorsqu'on fait évaporer lentement la liqueur, il reste une substance visqueuse insipide, soluble dans l'eau, et insoluble dans l'alcool. Elle ressemble à la *gomme* qui découle de certains arbres. Plusieurs espèces de mimosa, surtout le *mimosa nilotica*, le *prunus avium*, etc., fournissent la *gomme* en grande quantité.

Hermbstædt fait une différence entre la *gomme* et le mucilage. Le mucilage desséché, dit-il, n'est pas transparent; il n'a pas une cassure conchoïde comme la *gomme*, mais une cassure grenue. Avec de l'eau il ne forme pas une solution collante, mais seulement visqueuse. Mais comme les autres propriétés chimiques de la *gomme* sont les mêmes que celles des mucilages, il seroit inutile d'en faire une distinction.

La *gomme* qui découle des arbres est ordinairement en

petits morceaux ou en larmes; elle durcit lentement et peut être réduite en poudre. La *gomme* pure est blanche, elle tire cependant souvent sur le jaune, ce qui paroît provenir de quelques impuretés. Exposée aux rayons solaires, elle devient plus blanche.

La *gomme* n'a ni odeur ni saveur. Sa pesanteur spécifique est entre 1,3161 et 1,4817. Elle est inaltérable à l'air. L'eau la dissout en grande quantité. La dissolution est épaisse et gluante. On l'emploie pour donner aux étoffes de la roideur et de l'éclat. La dissolution peut être conservée des années sans qu'elle se putréfie entièrement. Elle se couvre seulement d'une pellicule de moisissure. On y remarque, au bout de quelque temps, l'odeur de vinaigre.

La *gomme* exposée à la chaleur se ramollit, se gonfle, mais ne fond pas. Elle dégage des bulles d'air, se noircit et brûle d'une flamme bleue. La cendre de la *gomme* contient de la potasse et du carbonate de chaux.

La *gomme* n'agit pas sur les métaux, mais elle se combine à plusieurs oxides métalliques. Au moins quelques sels métalliques sont précipités par la *gomme*. Dans le sulfate de mercure, elle occasionne un *coagulum* blanc qui se dissout par l'agitation, mais qui reparoît lorsqu'on y ajoute beaucoup d'eau. Le prussiate de mercure prend une couleur d'opale par une dissolution de *gomme*, mais il ne se forme pas de précipité. L'émétique rend la dissolution de *gomme* jaune.

Les alcalis et les terres ne précipitent pas la dissolution de la *gomme*. La potasse silicée y forme cependant un précipité floconneux. La silice est, d'après Thomson, le réactif le plus sensible pour découvrir la *gomme*.

La potasse liquide convertit la *gomme* en une espèce de lait et la dissout ensuite. Au bout de quelque temps, la *gomme* s'en dépose. L'alcool en précipite la *gomme* en flocons solubles dans l'eau; la *gomme* retient cependant fortement une partie de potasse et devient beaucoup plus fragile. L'eau de chaux et l'ammoniaque dissolvent aussi la *gomme*; elle peut en être précipitée, mais elle est alors un peu altérée.

Les acides végétaux dissolvent la *gomme*, la dénaturent

L'acide sulfurique la convertit en eau, en acide acétique et charbon. L'acide muriatique agit, suivant Fourcroy, de la même manière, avec le secours de la chaleur (1).

Lorsqu'on dissout de la *gomme* dans l'acide muriatique concentré, la liqueur est brune et laisse déposer une quantité de charbon. Si l'on précipite la dissolution par l'ammoniaque, et si l'on traite ensuite le liquide évaporé à siccité par l'alcool, presque la totalité est dissoute. La *gomme* a alors quelqu'analogie avec le sucre, au moins elle fond par la chaleur et répand une odeur de caramel.

L'acide muriatique oxigéné convertit la *gomme*, selon Vauquelin, en acide citrique. Il fit passer dans une dissolution de *gomme* un courant de gaz acide muriatique oxigéné. Au bout de quelques jours de cette expérience continuée, il a trouvé la *gomme* presqu'entièrement convertie en acide, et il a reconnu facilement l'acide citrique par du citrate calcaire à peine soluble dans l'eau et décomposable par l'acide oxalique. Annal. de Chimie, t. 6, p. 178. Ces faits ne suffisent cependant pas pour décider sur la présence de l'acide citrique (2).

Lorsqu'on fait dissoudre la *gomme* à l'aide de la chaleur, dans l'acide nitrique étendu, il se dégage une petite quantité de gaz acide nitreux, et après le refroidissement il se dépose de l'acide muqueux. En continuant à chauffer, il se forme en même temps de l'acide malique et de l'acide oxalique. De 480 grains de *gomme* et 6 onces d'acide nitrique, Cruikshank a obtenu 210 grains d'acide oxalique, et 6 grains d'oxalate de chaux.

---

(1) Nous avons mis de la *gomme* arabique en poudre dans un flacon rempli de gaz acide muriatique. La poudre s'est prise aussitôt en masse, quoique le gaz fût sans humidité ; au bout d'un mois, la couleur blanche de la *gomme* n'avoit pas changé ; nous n'avons pas pu séparer l'acide muriatique de la *gomme*, et nous ne sommes pas éloignés de croire que ces deux matières n'aient contracté une combinaison chimique. (*Note des Traducteurs.*)

(2) Nous avons mis dans un flacon rempli de gaz muriatique oxigéné, de la *gomme* arabique en poudre. Au bout de quelques jours, elle devint brunâtre et a fini par devenir noire, l'acide muriatique oxigéné fut décomposé ; il s'étoit formé de l'eau et du gaz acide carbonique. L'action de cet acide est plus prompte dans l'été que dans l'hiver. (*Note des Traducteurs.*)

La *gomme* est insoluble dans l'alcool. Lorsqu'on verse de l'alcool dans une dissolution aqueuse de *gomme*, la *gomme* se précipite. Une petite quantité d'alcool peut s'y mêler sans former de précipité. La *gomme* est insoluble dans l'éther et dans les huiles ; les dernières rendent cependant la *gomme* miscible à l'eau.

La *gomme* et le sucre se combinent par la dissolution. En évaporant on obtient une substance solide qui ne cristallise pas. L'alcool, en la ramollissant, la rend blanche et opaque. La plus grande partie du sucre se dissout, et la *gomme* qui reste retient un peu de sucre. Ce résidu est douceâtre et a beaucoup d'analogie avec la substance dont sont formés les nids des guêpes.

A la distillation, la *gomme* donne une quantité considérable d'acide acétique et de l'huile empyreumatique, de l'acide carbonique et du gaz hydrogène carboné. Lorsqu'on ajoute de la chaux à l'acide, il y a dégagement d'ammoniaque. Il reste dans la cornue un charbon qui donne, par l'incinération, de la chaux et du phosphate de chaux. Cruikshank, qui a fait toutes ces expériences, obtint, par la distillation, les produits suivants :

Acide muqueux avec de l'huile.	210 grains.
Charbon	96
Chaux phosphatée	10
Gaz acide carbonique et gaz hydrogène carboné. . . .	164
	480

D'après Woulfe, on obtient beaucoup plus d'huile quand on distille la *gomme* avec la potasse ou la soude. L'acide qui se forme se combine avec les alcalis.

La *gomme* seroit donc composée de carbone, d'hydrogène, d'oxigène, d'azote et de chaux. Quant à la chaux, Cruikshank s'en est assuré en versant de l'acide sulfurique dans une dissolution de *gomme*; il s'est formé des cristaux de sulfate de chaux.

Vauquelin a trouvé, dans certaines *gommes*, de l'acétate, du malate et du phosphate de chaux et un peu de phosphate de fer.

Yuch a annoncé avoir reconnu dans la *gomme* la présence de l'acide gallique en la traitant par l'éther sulfurique, et ensuite par le sulfate de fer.

D'après Cadet, la *gomme* est composée de

Carbone	23,08
Hydrogène	11,54
Oxigène	65,38
	100

Les principales espèces de *gomme* sont :

La *gomme arabique*. Goldberry, dans son Voyage en Afrique, rapporte que les Maures et les nègres qui demeurent au bord du fleuve Sénégal, distinguent surtout deux espèces d'arbres de *gomme*: l'*uerek*, qui fournit la *gomme* blanche, et le *nebueb* qui fournit la *gomme* rouge.

Ces deux espèces d'arbres, qui viennent dans le sable blanc, sont très-répandues, depuis le cap Blanc jusqu'au cap Vert, et dans les contrées septentrionales du Sénégal. Ils composent les trois grandes forêts connues sous le nom de *Sahel*, *Al-Falack* et *El-Hiebar*; elles s'étendent jusqu'au grand désert de Sahara.

L'*uerek* se trouve aussi dispersé dans le fort Saint-Louis, au bord du Sénégal, dans l'île de *Sorr*, *Thiong* et au *Bois*.

L'arbre de *gomme* est de 18 à 20 pieds de hauteur et de 3 pieds de circonférence; les arbres de l'île de *Sorr* vont à 28 pieds.

Vers le milieu du mois de novembre, il découle du tronc un suc qui s'épaissit au bout de quinze jours; ce sont des larmes blanches ou orangées, selon les arbres blancs ou rouges.

Les larmes sont ordinairement de la grosseur d'un œuf de perdrix.

Dans les premiers jours de décembre, les Maures font route par les forêts de *gomme*. Après douze à quatorze jours de marche, ils arrivent au pied de la forêt et établissent un camp.

La récolte dure à peu près six semaines. La *gomme* recueillie est transportée par les chameaux; chacun en porte 400 à 500 livres, et les bœufs 150 livres. On emballe la *gomme* dans des sacs de cuir.

Les chefs de la caravane arrivent quelques jours avant les moissonneurs, pour traiter du prix avec le gouvernement du Sénégal et avec les marchands français. Le marché conclu, ils retournent au camp, et les tribus de Maures commencent la récolte.

On assure que la compagnie des Indes récolte 2 millions de livres par an, et que le surplus non vendu est jeté à la mer.

Adanson a rapporté en France 40 espèces d'acacia du Sénégal, qui fournissent plus ou moins de *gomme*.

La *gomme* adraganthe semble provenir de toutes les espèces d'*astragalus*. L'*astragalus creticus* que Tournefort a trouvé sur le mont Ida et dans l'île de Crète, fournit la *gomme* adraganthe.

L'astragalus gummifère que Labillardière a trouvé sur le mont de Libanon, a fourni aussi l'adraganthe. Journal de Physique, t. 36, p. 46. Labillardière a remarqué que cette *gomme* suintoit la nuit et surtout après le lever du soleil.

La *gomme* adraganthe est opaque et forme un mucilage épais avec l'eau. Cruikshank a distillé 480 de cette *gomme*, et obtint le résultat suivant :

Acide muqueux empyreumatique.	245	grains.
Charbon.	93	
Chaux phosphatée.	12	
Gaz acide carbonique et hydrogène carboné.	130	
	480	

Le produit mêlé avec la chaux, laisse dégager plus d'ammoniaque que celui de la *gomme* arabique.

Vauquelin, en faisant brûler 100 parties de *gomme* adraganthe rouge, obtint 3,5 de cendre composée de carbonate de chaux, d'un peu de phosphate de chaux et peut-être d'une trace de potasse.

L'acide muriatique dégagea de la cendre l'odeur de gaz hydrogène sulfuré. La cendre de la *gomme* arabique contenoit les mêmes substances, excepté le soufre et la potasse. *Voyez* Annal. de Chimie, t. 54, p. 312.

Le prunier, le cerisier, l'amandier et l'abricotier laissent découler une *gomme* rougeâtre en gros morceaux, qui n'est pas très-soluble dans l'eau. Il nous manque des expériences comparatives entr'elle et la *gomme* arabique.

Le mucilage est contenu dans les racines. Les feuilles et les semences d'un grand nombre de végétaux, la guimauve, le lichen, la graine de lin, etc., le renferment.

On n'a pas encore assez comparé le mucilage à la *gomme*. D'après lord Dundonald, on peut extraire, par l'eau, des lichens fibreux une dissolution semblable à la *gomme*. On a employé avec quelque succès le mucilage de lin pour apprêter les étoffes, en remplacement de la *gomme*.

D'après Thomas Willis, le mucilage des oignons de l'*hyacinthus non scriptus*, peut remplacer la *gomme* arabique. Il coupa les oignons en petits morceaux, et de 7 $\frac{1}{2}$ livres, il obtint 2 livres de poudre. Cette poudre avoit la même propriété qu'une quantité semblable de *gomme* arabique.

Les expériences de Leroux confirment celles de Willis. On écrase les oignons avec parties égales d'eau, et on exprime le suc; on le fait dessécher dans des formes au soleil ou dans une étuve.

Les formes ne doivent être remplies qu'à moitié, sans cela la dessication est lente et la masse n'est pas transparente. De 100 livres d'oignons, Leroux a obtenu 16 livres de *gomme*. Elle étoit parfaitement transparente, soluble dans l'eau et précipitée par l'alcool. L'acide nitrique la convertit en acide oxalique.

Par la décoction des oignons, Leroux obtint une matière semblable à la *gomme* adraganthe. *Voyez* Annal de Chimie, t. 40, p. 145.

Klaproth a examiné une substance qui étoit découlée d'un vieil orme, dans les environs de Palerme, qui avoit les principales propriétés de la *gomme*. Elle en différoit en ce qu'elle n'étoit pas visqueuse et gluante. Par l'addition d'une petite quantité d'acide nitrique, elle changea entièrement de nature.

En état de mucilage, la *gomme* est une substance nutritive. Les Maures se nourrissent de *gomme* arabique; mais elle ne digère pas facilement. Elle est la base de plusieurs

médicaments. Elle sert comme liant dans les étoffes pour leur donner de la roideur et de l'éclat. Les imprimeurs en coton l'emploient pour donner de la consistance aux couleurs. Par la même raison, on la fait entrer dans l'encre. Les corroyeurs s'en servent pour donner de l'éclat au cuir. Chaptal a donné la recette suivante pour faire une cire pour les bottes; on mêle à un mucilage de *gomme* arabique, une décoction concentrée de campêche, on y ajoute un peu de sucre et autant d'alcool que la liqueur peut en prendre sans se précipiter. On y mêle ensuite quelques gouttes de sulfate de fer.

GOMME AMMONIAQUE. Gummi ammoniacum. *Ammoniak Gummi.*

Cette substance est une *gomme*-résine qui nous vient des déserts de l'Afrique, surtout du royaume de Barca, d'où elle nous vient par la voie du commerce, en grains, jaunes à l'extrémité, qui ont intérieurement une couleur blanche. L'odeur est analogue à celle de *gomme* galbanum; elle n'est cependant pas si désagréable. La *gomme* ammoniaque a une odeur nauséabonde; sa saveur est amère, ne se fond pas; l'eau en dissout une partie, ou en forme plutôt une émulsion; petit à petit il s'en précipite une substance résineuse. L'autre partie de cette substance se dissout dans l'alcool; d'après cela elle paroît contenir une résine parfaitement formée. Les alcalis dissolvent, selon Hatchett, la *gomme* ammoniaque. Brisson estime sa pesanteur spécifique à 1,207 (1).

On ne connoît pas encore la plante qui fournit la *gomme*

(1) M. Braconnot a fait l'analyse de la *gomme ammoniaque*; 100 parties de cette substance sont composées de

Gomme	18,4
Résine	70,0
Matière glutiniforme	4,4
Eau	6,0
Perte	1,2
	101,0

(*Note des Traducteurs.*)

ammoniaque. On la présume être une espèce qui appartient au genre *ferula*. Wildenow a semé les grains qui accompagnent la substance ; au bout de deux ans ils germèrent et donnèrent une plante que Wildenow a déclarée être un *heracleum*; il l'appeloit *heracleum gummiferum*. Un dessin de cette plante se trouve au trente-troisième tableau du *Hortus borolinensi*.

GOMME ANIMÉE, Gummi animé. *Flusharz*.

C'est à tort qu'on nomme cette substance *gomme*, elle a toutes les propriétés d'une résine. Elle coule du tronc et de la racine du *hymenea courbaril*, arbre qui croît au Brésil; elle nous arrive en masse, de diverse grandeur, jaune, couverte de poussière à la surface; sa cassure est brillante. En général, à l'extérieur, elle a beaucoup de ressemblance avec le copal ; cependant sous le point de vue chimique, il y a une différence essentielle entre les deux : la *gomme animée* se dissout parfaitement dans l'alcool, ce qui n'a pas lieu avec le copal. L'eau ne la dissout pas ; à l'aide de la chaleur elle la ramollit seulement. Sa pesanteur spécifique est, selon Brisson, 1,028.

GOMME-GAYAC. *Voyez* GUAYAC.

GOMME-GUTTE. Gummi guttæ. *Gummigutte*.

On obtient cette substance gommo-résineuse de *stalagmitis Cambogioïdes Murr., gutteferra vera Koen.*, arbre qui croît dans l'Inde.

Il découle des feuilles et des branches minces, un suc laiteux qui, desséché, donne la substance appelée *gomme-gutte*. Les habitants de Siam recueillent le suc dans des coquilles de *cocus*, et le font évaporer dans des vases plats au soleil ; ils l'enveloppent ensuite dans des feuilles.

A Zeylan on fait des incisions au tronc de l'arbre pour laisser couler le suc. Cette espèce est inférieure à celle de Siam.

La *gomme-gutte* vient en gros gâteaux en Europe. Sa couleur est d'un jaune brunâtre, sans odeur et peu de saveur. Elle est opaque, fragile, d'une cassure vitreuse. La poudre est d'une belle couleur jaune.

La *gomme-gutte* ne se dissout pas entièrement ni dans l'eau, ni dans l'alcool ; le dernier en prend cependant une plus grande quantité que l'eau. Triturée avec l'eau, on obtient une émulsion jaune qui sert en peinture. La dissolution alcoolique est troublée par l'eau. Lorsqu'elle contient de l'ammoniaque, elle n'est point troublée par l'eau ; dans ce cas il faut y ajouter un acide pour avoir la poudre jaune insoluble. Les acides dulcifiés et les éthers dissolvent entièrement la *gomme-gutte* et forment une teinture d'un rouge de sang. La potasse caustique la dissout aussi et agit de la même manière. La pesanteur spécifique de la *gomme-gutte* est, selon Brisson, de 1,221. Prise intérieurement elle agit comme un drastique violent.

Une espèce inférieure de *gomme-gutte* est celle d'Amérique, provenant de l'*hypericum bacciferum et Cayannense*. Le premier croît au Mexique et l'autre à Cayenne. Une espèce encore plus mauvaise est retirée du suc d'une plante qui appartient aux euphorbes.

Gomme-kino. Gummi-kino. *Kinogummi.*

Il existe plusieurs espèces de kino dans le commerce. La principale est en petits morceaux rougeâtres très-fragiles, dont les lames minces sont transparentes et d'un rouge de grenat. La poussière est d'un brun rougeâtre. La sa eur est astringente, un peu amère ; elle colore la salive en rouge. Les morceaux sont compactes et d'une cassure vitreuse.

Une autre espèce également bonne est plus foncée en couleur, moins éclatante et pourvue de petits trous. Le kino vient aussi en morceaux plus ou moins considérables qui sont moins astringents et plus amers. Il paroît que le kino a été introduit en Europe par les Anglais. D'après Duncan, le kino vient de la Jamaïque, de *coccoloba urifera.* Le meilleur kino provient de différentes espèces d'*eucalyptus* et surtout de *eucalyptus resinifera* ou de l'arbre de *gomme* brune de Botany-Bay. On l'a apporté originairement de *Gambia*, pour cette raison, on l'a appelé *gummi gambiense* ; on l'a appelé aussi *gummi adstringens fothergilli.*

Vauquelin, qui a examiné le kino, a trouvé qu'il se ramollit par la chaleur de la main.

Exposé au feu, il devient fluide et se boursouffle considérablement. Il passe à la distillation un liquide clair qui se colore en huile pesante, du gaz acide carbonique et beaucoup de gaz hydrogène carboné. Le liquide contient du carbonate d'ammoniaque.

Le kino est peu soluble dans l'eau froide, beaucoup plus soluble dans l'eau chaude; il reste cependant une quantité qui ne se dissout pas. La dissolution est foiblement acide, elle rougit la teinture de tournesol. L'alcool sépare quelques flocons rougeâtres de la dissolution. La liqueur faite avec l'eau bouillante se trouble par le refroidissement, comme une décoction de quinquina, et laisse déposer une poudre brunâtre.

Les carbonates alcalins précipitent la dissolution de kino; le précipité se redissout dans beaucoup d'eau.

La dissolution de gélatine y opère un précipité rose; la liqueur surnageante est presque sans couleur.

Malgré la présence du tannin, le sulfate de fer ne devient pas noir, il se forme un précipité d'un vert foncé inaltérable à l'air.

L'acétate de plomb y forme un précipité d'un gris jaunâtre, le nitrate d'argent d'un jaune rougeâtre, et l'émétique un précipité blanchâtre qui est beaucoup plus abondant que celui qui provient de l'infusion de noix de galle et de la décoction de quinquina.

L'alcool dissout le kino à l'aide de la chaleur; la liqueur est d'un brun foncé. Elle est un peu troublée par l'eau, sans être précipitée. La liqueur alcoolique est précipitée par les mêmes réactifs que la dissolution aqueuse. Évaporée à siccité, elle laisse une masse noire cassante, peu soluble dans l'eau froide, un peu plus soluble dans l'eau bouillante.

Le résidu du kino insoluble dans l'alcool, et qui fait à peu-près la quatrième partie de la masse, a les propriétés suivantes :

Sa saveur est sucrée et mucilagineuse, se dissout facilement dans l'eau et donne une liqueur rouge.

La dissolution n'est pas précipitée ni par la gélatine ni par les dissolutions métalliques, mais bien par l'alcool; par la combustion, il répand l'odeur de *gomme* qui brûle.

Cette substance paroît être, d'après cela, d'une nature gommeuse, et ne diffère de la *gomme* ordinaire que par la couleur rouge que l'alcool ne peut pas lui enlever.

On a versé sur 3 $\frac{1}{4}$ onces de kino, à plusieurs reprises, 7 livres d'eau, sans pouvoir le dissoudre en totalité; il resta à peu près $\frac{1}{4}$ de substance non soluble. Ce résidu se ramollit par l'eau bouillante comme une résine, ce que le kino entier ne fait pas. Il est soluble en grande partie dans l'alcool, lui communique une couleur rouge et la propriété astringente.

Après ce traitement du kino par l'eau et par l'alcool, il ne resta que 0,007, qui n'étoit cependant pas encore entièrement épuisé de matière végétale, car la potasse en a extrait une couleur rouge, et par la combustion on remarqua une odeur de bois. *Voyez* Annal. de Chim., t. 46, p. 321.

On voit, d'après cette analyse, que le kino ne contient que la quatrième partie de matière gommeuse; la partie principale est un tannin particulier semblable à celui de quinquina et de rhubarbe; il forme un précipité vert dans le sulfate de fer, et un précipité rouge avec la gélatine.

GOMME-LAQUE. *Voyez* art. TEINTURE.

GOMME-RÉSINE. Gummi resina. *Gummiharz*.

On distingue en chimie une classe particulière de corps connue sous le nom de *gomme-résine*, et qu'on prend pour un mélange de *gomme* et de résine. Cette idée est fondée sur ce que les substances sont en partie solubles dans l'eau, et en partie dans l'alcool. Cela ne suffit cependant pas pour regarder l'une pour une *gomme* et l'autre pour une résine.

Il est difficile de donner les propriétés générales de ces corps, parce que, dans le nombre, il s'en trouve plusieurs qui en diffèrent beaucoup.

Les *gommes-résines* sont ordinairement opaques, au moins elles sont moins transparentes que les résines. Elles sont toujours solides, plus ou plus fragiles : d'autres sont visqueuses; elles ont quelquefois un aspect gras.

Lorsqu'on les chauffe, elles ne fondent pas comme les

résines, et ne sont pas non plus aussi combustibles qu'elles : la chaleur les ramollit cependant et les boursouffle.

Presque toutes ont une odeur qui est alliacée dans les unes. Leur saveur est souvent très-âcre.

L'eau en dissout une partie, mais la liqueur est toujours laiteuse : l'alcool dissout l'autre, et forme une liqueur transparente ; elle est troublée par l'eau, sans qu'on puisse en séparer de précipité. Le vin et le vinaigre dissolvent aussi les *gommes-résines*, mais la dissolution est toujours laiteuse.

Hatchett a trouvé que toutes les *gommes-résines* qu'il a examinées étoient solubles dans les alcalis caustiques liquides à l'aide de la chaleur, et que les résines étoient solubles dans l'acide nitrique.

Leur pesanteur spécifique est ordinairement plus considérable que celle des résines.

Elles renferment toutes une huile volatile, ou bien une substance qui tient le milieu entre l'huile et la résine. De cette substance provient l'aspect laiteux que prennent leur dissolution dans l'eau, et la propriété caractéristique de chacune d'elles paroît en dépendre.

Les *gommes-résines* suintent ou spontanément de végétaux, ou bien on les obtient par des incisions qu'on pratique dans ces mêmes végétaux.

Les principales *gommes-résines* sont le galbanum, l'ammoniaque, l'olibanum, le sagapenum, l'assa-fœtida, la scammonée, l'opoponax, la myrrhe, le bdellium, l'euphorbe. On en parlera dans des articles particuliers.

GOUDRON. Pixliquida. *Theer.*

Le *goudron* est le produit de la distillation sèche de plusieurs espèces de bois de sapin. On choisit ordinairement pour cela le *pinus picea*, le *pinus abies*, et le *pinus sylvestris*.

Les parties rouges du bois sont préférables : on rejette les écorces et les feuillages qui donnent une espèce inférieure de *goudron*. On coupe le bois en petits morceaux, qu'on entasse pour le sécher à moitié avant de le mettre dans le four à *goudron*.

Le four est construit en pierres ; il a une forme cylin-

drique par en bas, et se termine en un dôme conique. Le fond du fourneau est bâti en pierres, et muni, au milieu, d'un canal par lequel coule le *goudron* ; ou bien le fond consiste en une grille de fer au-dessous de laquelle se trouve une chaudière percée qui communique au canal. Au pied du fourneau se trouve une ouverture pour ôter le charbon et pour y remettre du bois. Les ouvertures à courant d'air sont d'abord ouvertes : on les ferme plus tard. La forme des fourneaux varie dans plusieurs pays. *Voyez* Eléments de Chimie de Chaptal, t. 3, p. 86.

En Suisse, on construit les fourneaux de manière à leur donner la forme d'un œuf posé sur la pointe. Les plus grands ont à peu près 10 pieds de hauteur, au milieu 5 pieds, et à l'extrémité supérieure 2 pieds $\frac{2}{3}$ de diamètre.

L'intérieur du fourneau est en pierres de taille ou en briques bien lutées; le fond est creux comme une coquille d'œuf. Cinq pouces au-dessus du fond se trouve une ouverture de 18 lignes de diamètre : on y met un tuyau semblable à un large canon de fusil, pour conduire le *goudron* dans des vaisseaux.

A peu près de 20 à 25 pouces du fond, on pratique des barres de fer en parallèle qui soutiennent le bois et qui servent à faire couler le *goudron* dans le fond du fourneau.

On met de la chaux dans l'intérieur et à l'extérieur du fourneau; et s'il s'y trouve des fentes, il faut les boucher avec soin.

Il est avantageux de faire quelques trous dans les parois latérales, pour pouvoir accélerer le courant d'air à volonté.

On ferme l'ouverture supérieure avec des pierres plates, ou avec une plaque métallique, jusqu'à laisser une ouverture de 4 pouces de diamètre. Quand le bois est bien allumé, on ferme encore cette ouverture avec de la terre. Alors la distillation commence. Lorsque la distillation s'arrête, on débouche le trou, et même quelques ouvertures latérales.

Quand la fumée passe à travers le mur du fourneau, on le couvre avec de la terre humectée ou avec du gazon, etc.

On n'ouvre pas le fourneau qu'après le refroidissement.

Alors on enlève le charbon et les impuretés qui se sont réunies au fond, et on le remplit de nouveau.

Ce qui passe d'abord dans la distillation, est une eau jaune acidule, composée d'acide acétique, de substances résineuses et de parties empyreumatiques; on l'appelle *theergalle* (fiel de *goudron*), sueur ou eau sure. Il s'en sépare par le repos une résine blanche fluide qui vient nager à la surface, c'est le *goudron blanc*. Après l'eau sure, il passe un *goudron* plus épais brun, sur lequel nage le *goudron jaune* qu'on enlève.

Le *goudron* finit par passer entièrement noir, parce que la chaleur met à nu une plus grande quantité de charbon qui se combine avec lui.

Le *goudron* blanc et le *goudron jaune* sont les parties résineuses des bois, combinées avec une huile volatile, semblable à celle de térébenthine.

En distillant ces *goudrons*, on obtient l'huile de térébenthine suivant que le *goudron* a plus ou moins de consistance ou de couleur; on emploie le *goudron* d'après sa consistance pour les roues de voitures ou pour les navires.

On obtient à peu près 10 à 12 pour cent de *goudron* du bois employé; la quantité dépend encore de la qualité du bois.

La poix noire se distingue du *goudron* par sa consistance solide qui est due à la séparation des parties fluides et volatiles. On l'obtient souvent d'un bois très-résineux à la première distillation, surtout si l'on ferme l'ouverture par laquelle le *goudron* doit passer, on l'obligè ainsi à rester quelque temps dans le fourneau. Le plus ordinairement, on prépare la poix noire par l'évaporation du *goudron*.

La poix de Bourgogne est d'un jaune brunâtre, dont l'odeur et la saveur sont analogues à la térébenthine. On la prépare en faisant fondre la résine dans une chaudière, et on la presse dans un sac à filtrer.

La *poix blanche* est de la térébenthine qui découle des sapins pendant l'hiver. *Voyez* art. Térébenthine.

L'eau de *goudron* dont les vertus médicamenteuses ont été recommandées par Bischof Berkley, se prépare en agitant ensemble 2 parties de *goudron* avec 6 parties d'eau, et à décanter l'eau le troisième jour. L'eau se

charge de l'acide combiné avec une huile empyreumatique.

L'huile de bouleau se prépare en grand dans certaines contrées de la Russie, en distillant l'écorce du bouleau noir et du bouleau blanc; on emploie cette huile pour la préparation du cuir.

La distillation se fait dans une fosse qui est plus étroite par le bas, et qui a une profondeur de 20 à 25 pieds.

L'huile qui se forme coule dans des canaux, et delà dans un réservoir.

GRAINE DE KERMÈS. *Voyez* art. TEINTURE.

GRAISSE. Pinguedo, Adeps. *Fett.*

La *graisse* est une substance qui se trouve dans le corps de différents animaux. On la trouve libre et isolée dans plusieurs parties, surtout dans le tissu cellulaire. Elle s'approche des huiles grasses des végétaux, en ce qu'elle est sans odeur, d'une saveur foible, douce, immiscible à l'eau, d'une pesanteur spécifique moindre que l'eau, nourrit la flamme à l'aide d'une mêche, ne se volatilise pas à la température de l'eau bouillante, exige pour son degré d'ébullition une température bien plus considérable que l'eau.

Elle se comporte avec les autres corps, et devient rance par le temps comme l'huile végétale.

La consistance de la *graisse* varie à l'infini : les deux extrêmes sont le blanc de baleine et l'*huile de poisson*. Lorsque la *graisse* est fluide, on l'appelle *huile de poisson;* si elle est de consistance d'onguent, on l'appelle *axonge;* lorsqu'elle est solide, elle porte le nom de *suif*.

La *graisse* des amphibies et des poissons est fluide; celle de l'homme et des autres animaux est molle, excepté celle des ruminants qui est solide. La *graisse* des jeunes animaux est ordinairement blanche; dans un âge avancé, elle est presque jaune.

Pour purifier la *graisse*, on la coupe en petits morceaux, on la lave à plusieurs reprises, jusqu'à ce que l'eau en coule insipide et sans couleur; alors on la fait fondre dans un vase plat à une très-douce chaleur avec un peu d'eau, et on la tient en fusion jusqu'à ce que toute l'eau soit évapo-

rée. L'addition de l'eau diminue la chaleur et fait qu'elle ne brûle pas ; il est essentiel d'en volatiliser toute l'eau : s'il en restoit une petite quantité, elle accélérerait sa rancidité. On reconnoît avoir atteint ce but en mettant un peu de graisse sur un charbon ardent ; on reconnoît que l'eau est volatilisée si la *graisse* brûle tranquillement sans décrépiter.

Les différentes *graisses* fondent à des températures différentes.

Celle de porc fond à 36 degrés centig. La *graisse* qu'on a retirée de la viande par l'ébullition, se fond, d'après Nicholson, à 52,38 centig.

Lorsqu'on chauffe la *graisse* jusqu'à une température de 400 degrés Fahr., elle exhale des vapeurs blanches, désagréables. Elle acquiert une couleur noirâtre, qui provient sans doute de ce qu'une partie de charbon se met à nu ; après le refroidissement, elle est plus solide.

En distillant la *graisse*, lorsqu'on donne un feu un peu violent, presque toute la *graisse* passe dans le récipient ; elle entraîne avec elle un liquide acide et du gaz hydrogène carboné. Ce gaz brûle avec une belle flamme blanche; lorsqu'il a été lavé par l'alcool pour lui enlever les matières huileuses, il brûle avec une flamme bleue, analogue à celle du gaz hydrogène oxicarburé de Berthollet ; il reste un charbon dans la cornue ; lorsqu'on soumet la *graisse* distillée pour la deuxième fois à la distillation, on obtient encore une liqueur acide, le même gaz comme ci-dessus, et de la *graisse* qui s'approche davantage de la consistance des huiles.

Par des distillations répétées, la *graisse* devient toujours plus fluide, il se dégage des vapeurs qui sont très-désagréables ; elles excitent les larmes, on éprouve des picotements à la gorge, enfin, elle provoque la toux.

La liqueur qui passe dans le récipient, est un mélange d'acide sébacique et acétique.

On lave le liquide pour en séparer l'acide acétique ; on décompose ensuite l'acétate par l'acide sulfurique ; il se forme du sulfate de potasse et l'acide acétique passe dans le récipient.

L'odeur de la *graisse* distillée, n'est pas due à un acide

formé ; si l'on plonge dans la cornue qui est remplie de ces vapeurs, un papier bleu de tournesol, il ne change pas de couleur. La graisse distillée ne perd pas son odeur en la combinant avec la potasse. Cette odeur paroît provenir d'une quantité de *graisse* en état gazeux, et qui est décomposée dans ses principes.

Crell a obtenu de 2 livres de suif par la distillation, 14 onces d'huile fluide, 7 onces d'acide et 10 onces de charbon ; 28 onces de *graisse* d'homme lui ont fourni 17 onces d'huile et 5 onces d'acide.

Le charbon qui reste est difficile à incinérer. D'après Crell, la cendre rougeâtre contient du phosphate de chaux.

La *graisse* est insoluble dans l'eau, et dans l'alcool (1).

Le soufre se combine avec la *graisse* par la trituration. Si l'on distille ce composé, on obtient du gaz hydrogène sulfuré et de l'acide sulfureux. Dans ce cas, une partie de soufre s'unit à l'hydrogène de la *graisse*, et forme le gaz hydrogène sulfuré, tandis que l'oxigène de la *graisse* se porte sur une autre partie de soufre, et forme de l'acide sulfureux.

Le phosphore se combine avec la *graisse* à l'aide de la chaleur ; si l'on distille ce composé, on obtient du gaz hydrogène phosphoré (2).

Le mercure qu'on triture avec la *graisse*, se combine avec elle ; dans cette opération ou le mercure se trouve mélangé, ou bien il passe à l'état d'oxide (3). La même chose a lieu avec l'arsenic qu'on unit à la *graisse* par l'ébullition. Du cuivre dans lequel on conserve la *graisse*, s'oxide facilement, et cet oxide s'y dissout. Les oxides métalliques se dissolvent avec facilité dans la *graisse* ; elle

---

(1) La *graisse* fraiche se dissout dans l'éther et dans l'alcool froid par l'agitation ; mais l'alcool bouillant en dissout une quantité bien plus considérable ; une partie s'en précipite par le refroidissement. (*Note des Traducteurs.*)

(2) Une once de *graisse* peut dissoudre 5 grains de phosphore à l'aide de la chaleur. (*Note des Traducteurs.*)

(3) L'un de nous a fait un grand nombre d'expériences qui prouvent que le mercure est à l'état de métal dans ce composé ; quand on enlève la *graisse* par l'agitation à froid avec l'huile de térébenthine, l'alcool ou l'éther, le mercure reparoit avec son brillant métallique. *Voyez* Annal. de Chimie, t. 74, p. 220. (*Note des Traducteurs.*)

leur enlève une partie d'oxigène, et acquiert par-là un plus grand degré de solidité. La théorie des emplâtres est fondée sur ce phénomène. Lorsqu'on chauffe ces composés pendant quelque temps, une partie de l'oxigène de l'oxide métallique se combine avec l'hydrogène de la *graisse* et forme de l'eau; le charbon de la *graisse* se met à nu, et l'oxide se rapproche de l'état métallique.

L'acide sulfurique décompose et charbonne la *graisse*, surtout à l'aide de la chaleur; il se forme de l'acide sulfureux, de l'acide carbonique et du gaz hydrogène sulfuré.

L'acide nitrique qu'on fait bouillir long-temps avec la *graisse*, la convertit en acide oxalique et acétique. Lorsqu'on verse sur 16 parties de *graisse* 1 partie d'acide nitrique concentrée, et en chauffant le mélange jusqu'à ce qu'il se forme des bulles, on obtient la pommade oxigénée. Elle contient évidemment une partie d'acide nitrique. D'après Fourcroy, on y met $\frac{2}{8}$ de son poids d'acide nitrique; après le refroidissement, on fait fondre dans 30 parties d'eau pour enlever l'excès d'acide, et on coule dans des vases de terre (1).

Les alcalis caustiques forment du savon avec la *graisse*; *voyez* ces articles. La chaux vive et la *graisse* combinée

---

(1) L'un de nous a fait passer une grande quantité de gaz acide muriatique oxigéné dans de la *graisse* tenue en fusion au bain-marie; le gaz avant d'y arriver, traversoit un flacon contenant de l'eau, la *graisse* en absorba une très-grande quantité. On a continué d'en faire passer jusqu'à ce que les bulles ne s'y arrêtassent plus.

Après le refroidissement, la *graisse* avoit considérablement augmenté de pesanteur; sa blancheur étoit convertie en blanc sale, et sa consistance étoit entièrement changée; elle étoit molle, ressembloit à un liquide épaix, huileux, de manière qu'on pouvoit la verser facilement d'un flacon dans un autre, même à la température de 12 degrés centig.; à l'air, il se dégagea, au commencement, des vapeurs blanches d'acide.

L'ayant laissée près de deux mois à l'air, elle a repris un peu plus de solidité, mais jamais celle de la *graisse* ordinaire, encore bien moins celle de la *graisse* oxigénée; sa saveur est rance, pas sensiblement acide, d'un arrière-goût légèrement amer, qui picote la gorge. L'acide muriatique simple est tellement combiné avec la *graisse*, que par des lavages à l'eau bouillante, on n'en a enlevé qu'une très-petite quantité. L'acide nitrique en dégage cet acide abondamment, avec effervescence, et des vapeurs blanches. Ce qu'il y a de singulier, l'acide nitrique ne s'y décompose plus malgré la quantité qu'on emploie, et la *graisse* n'acquiert ni couleur ni solidité. (*Note des Traducteurs.*)

en certaines proportions, forment un lut solide, doux au toucher et facile à polir, qui sert aux artistes en stuc.

Quoique les sels n'aient pas une action marquée sur la *graisse*, le muriate de soude la garantit de la rancidité.

La *graisse* se combine avec les matières colorantes des végétaux, avec les baumes, les résines, les gommes-résines, les huiles, mais plusieurs de ces combinaisons sont plutôt mécaniques que chimiques. Les extraits et les mucilages rendent la *graisse* en partie soluble dans l'eau.

Lorsqu'on expose la *graisse* pendant quelque temps à l'air, elle devient jaune, acquiert une odeur et une saveur âcres ; dans cet état, on la nomme *graisse rance;* elle rougit la teinture bleue de tournesol : ce fait est contredit par Thenard. L'alcool qui n'agit pas sur la *graisse* fraîche, dissout la *graisse* rance (1). Demachy a conseillé de purifier la *graisse* par l'alcool, pour lui enlever seulement la partie qui est devenue rance.

La cause de la rancidité de la *graisse* n'est pas encore bien déterminée. Il est certain cependant que dans cette décomposition, il se forme l'acide jaune de Fourcroy et Vauquelin ; *voyez* FIBRINE. Dans cette circonstance, la *graisse* se décompose, et ses principes se réunissent dans d'autres proportions.

La *graisse* est composée de carbone, d'hydrogène et d'oxigène. D'après Coindet, elle renferme 5 parties de carbone et 1 d'hydrogène. *Voyez* Journal de Physique, 1785.

La formation de la *graisse* dans le corps animal, n'est pas encore bien éclaircie. On sait que la *graisse* augmente ordinairement chez les hommes après la quarantième année, plutôt que dans les périodes antérieurs de la vie.

D'après Beddoes, elle se forme quand il y a une diminution d'oxigène dans le corps. Le sommeil et la privation de lumière paroissent favoriser sa formation. Au moins, les engraisseurs d'animaux en Angleterre renferment les animaux pour les engraisser dans un endroit obs-

(1) Nous avons fait voir que la *graisse* fraîche se dissout aussi dans l'alcool, mais en moins grande quantité que celle qui est rance. (*Note des Traducteurs.*)

eur, et leur donnent de temps en temps des narcotiques.

Quant à la formation de la *graisse* par les substances animales, enfouies dans la terre, plongées dans l'eau, ou traitées par l'acide nitrique foible, *voyez* ADIPOCIRE.

GRAMMATITE. Talcum Tremolithus. *Tremolith.*

Ce fossile a été trouvé près du Saint-Gothard en Suisse. Son nom lui vient du Mont Tremola, où Saussure l'a découvert.

On distingue: *Trémolithe asbetoïde.* Sa couleur est d'un jaune blanchâtre, quelquefois rougeâtre et grise. Le fossile est toujours en masse, il est peu éclatant, d'un éclat soyeux. La cassure est étroitement rayonnée ou divergente, quelquefois fibreuse. Les fragments sont esquilleux ou cunéiformes. Il est transparent sur les bords, très-mou et facile à casser.

Trémolithe commune. La couleur de ce fossile est grisâtre, rouge ou jaune; on le trouve en masse et cristallisé; la forme primitive est un prisme à base rhombe, dont les pans sont inclinés entre eux de 127 et 53 degrés.

Il est ordinairement en prismes à deux faces, dont les deux arêtes, quelquefois toutes les quatre, sont tronquées. Les cristaux sont striés en long; il est plus ou moins éclatant, d'un éclat nacré. La cassure est rayonnée, les fragments sont indéterminés, anguleux ou esquilleux. Il est translucide, et les cristaux transparents; demi-dur, aigre, facile à casser, maigre au toucher et peu pesant.

Lorsqu'on le grate avec une épingle dans l'obscurité, il devient phosphorescent; ce fossile le devient également par la chaleur. Selon Bournon, cette phosphorescence ne provient que du carbonate de chaux qui est entremêlé dans la trémolithe. On trouve ce fossile principalement au *Levantinerthal* près du Saint-Gothard.

Il est composé, d'après Lowitz, de

Silice	52
Chaux	20
Magnésie	12
Carbonate de chaux	12
Fer	une trace
	96

La trémolithe vitreuse est ordinairement d'un gris jaunâtre, plus rarement d'un vert rougeâtre. Ce fossile est compacte en prismes longs aciculaires, tronqués aux extrémités et entrelacés. L'intérieur est plus ou moins éclatant, d'un éclat de verre qui s'approche du nacré. Les fragments sont ordinairement striés en long; il est demi-dur, facile à casser, maigre au toucher et peu pesant. On le trouve au Saint-Gothard et à Ceylan.

D'après Klaproth, il est composé de

Silice.	65,00
Chaux	18,00
Magnésie	10,33
Oxide de fer	0,16
Acide carbonique et eau . .	6,50
	99,99

La trémolithe de Castlehill près Edimbourg, est composée d'après Kennedy, de

Silice.	51,5
Chaux	32,0
Alumine.	0,5
Oxide de fer	0,5
Soude	8,5
Acide carbonique.	5,0
Une trace de magnésie et d'acide muriatique.	
	98,0

GRANULER. Granulare. *Kærnen, Granuliren.*

C'est une opération par laquelle on donne aux métaux la forme de grains pour les rendre plus propres à se dissoudre et à se combiner avec d'autres corps.

Les métaux qui se fondent avant d'être rouges, sont coulés dans une boîte garnie de craie; on agite jusqu'à ce que le refroidissement ait lieu, ou bien on coule le métal dans un mortier et on broye; on le coule aussi sur de la poussière de charbon qu'on remue sur un ballet, avec lequel on le fouette dans l'eau, ou bien encore à travers un tamis de métal ou un cylindre troué.

On enlève au métal *granulé* les impuretés par la lévigation ; *voyez* les détails de cette opération à l'article Plomb.

GRAPHITE, PLOMBAGINE, CARBURE DE FER. Graphites Wern. *Graphit*, *Reisblei*.

Le carbure de fer est ordinairement noirâtre, s'approchant du gris d'acier. On le trouve compacte et disséminé; il a plus ou moins l'éclat métallique. La cassure est ordinairement schisteuse, d'un grain fin ou d'un gros grain. Les fragments sont indéterminés, anguleux; il est opaque, devient éclatant par la raclure, tache fortement et sert pour écrire. Il est très-mou, tendre, facile à casser et gras au toucher.

Sa pesanteur spécifique est de 1,987 jusqu'à 2,089; étant saturé d'eau, 2,15 ; après avoir été chauffé 2 fois, elle est de 2,41.

Selon Berthollet, Monge et Vandermonde, le carbure est composé de

Charbon	90,0
Fer	9,1
	100

D'après Guyton, il ne contient que 0,3 à 0,4 de fer, et le charbon lui-même renferme beaucoup moins d'oxigène que le charbon ordinaire. *Voyez* Annal. de Chimie, t. 31, p. 81.

Le carbure se trouve souvent combiné avec d'autres substances. Vauquelin a retiré d'un échantillon de Pluffier en France,

Charbon	23
Fer	2
Silice	38
Alumine	37
	100

Voyez Journal des Mines, n° 12.

Le carbure de la plus grande finesse et en quantité notable, se trouve près Keswik en Cumberland.

On l'emploie pour en faire des crayons. Pour cela, on le coupe en bâtons minces carrés, qu'on introduit dans des cylindres de bois.

On fabrique des crayons d'une quantité inférieure avec les débris de la coupure dont on fait une pâte, par le moyen de la gomme arabique, ou bien en les faisant fondre avec du soufre.

Conté a imaginé une combinaison artificielle, dont il a fait un secret; les crayons qu'il fabrique, rivalisent avec les meilleurs crayons d'Angleterre.

On emploie le carbure pour noircir les fourneaux, pour faire des creusets; mêlé avec la graisse, il sert à graisser les machines pour empêcher le frottement; il sert à polir le fer de fonte; on en fait aussi des pointes de paratonnerre.

GRAVIMÈTRE. *Voyez* PESANTEUR SPÉCIFIQUE et ARÉOMÈTRE.

GRENAT. Silex granatus Wern. *Granat.*

La couleur ordinaire de ce fossile est rouge; elle passe par plusieurs nuances, de jaune, vert, brun, jusqu'au noir. Les bruns sont les moins estimés; les plus beaux sont ceux d'un rouge de sang et de cramoisi, entremêlé de bleu.

On trouve le *grenat* compacte, disséminé en galets et en cristaux.

La forme primitive des *grenats* est un dodécaèdre à faces rhombes, divisibles ou rhomboïdes obtus, dont les angles plans, sont de 109 $\frac{1}{2}$ et 70 $\frac{1}{2}$. Les décroissements qui donnent naissance aux formes secondaires, sont supposés se faire par des rangées de molécules rhomboïdales. Voyez *Haüy*, Annal. de Chim., t. 17, p. 306.

La cassure est presque toujours vitreuse, quelquefois conchoïde, rarement lamelleuse. Les *grenats* rouges purs, ne sont pas éclatants, l'intérieur est d'un éclat de verre parfait; les *grenats* verts et bruns ont un éclat gras.

Le *grenat* pur est ordinairement demi-transparent; les autres espèces sont plus ou moins opaques.

Le *grenat* est plus dur que le quartz. Il est aigre, facile à casser; sa pesanteur spécifique est de 3,372, jusqu'à

4,188. Sa réfraction est simple ; il est beau dans tous les pays, surtout en Bohême.

Le *grenat* oriental est composé, d'après Klaproth, de

Silice	35,75
Alumine	27,25
Oxide de fer	36,00
Oxide de manganèse	0,25
	99,25

Vauquelin donne les proportions suivantes :

Silice	52,0
Alumine	20,0
Oxide noir de fer	27,0
Chaux	7,7
	96,7

Le *grenat* de Bohême contient, d'après Klaproth,

Silice	40,00
Alumine	28,50
Magnésie	10,00
Chaux	3,50
Oxide de fer	16,50
Oxide de manganèse	0,25
	98,75

Dans une analyse postérieure, Klaproth a trouvé dans ce fossile de l'acide chromique.

Le *grenat* vert de Sibérie est composé d'après le même chimiste de

Silice	44,00
Chaux	33,50
Alumine	8,50
Oxide de fer	12,00
Oxide de manganèse	1 trace.
	98,00

Comme le *grenat* oriental ne contient pas de magnésie,

Karsten l'a séparé des *grenats*, et lui a donné le nom d'*almandine*, en raison de sa ressemblance avec l'*alabandicus* de Pline. Il établit le *grenat noble* ou de Bohême et le *grenat commun*, mais le dernier ne contient pas non plus de magnésie.

Le *grenat noble* sert pour faire des bagues, les autres pour des colliers et des bracelets; les petits *grenats* servent dans les pharmacies pour faire la tare. Les *grenats* verts ferrugineux servent de fondant au fer.

GRÈS. *Voyez* POTERIE.

GRILLAGE DES MINES. *Voyez* MÉTAUX.

GUAÏAC ou GAYAC. Gummi guajaci. *Guajacharz.* Cette résine a une couleur brune, jaunâtre; contre la lumière, elle est translucide, d'une cassure brillante et lisse. La poussière est d'un blanc verdâtre; elle est sans odeur; son goût est âcre, et produit dans le gosier une forte chaleur.

Elle est insoluble dans l'eau, l'alcool la dissout; c'est donc une véritable résine. La dissolution alcoolique acquiert une belle couleur bleue par l'acide nitreux. Le *guajac* est insoluble dans les alcalis fixes et dans l'ammoniaque, ce qui donne le savon de *guajac*, et avec l'ammoniaque la teinture volatile de *guajac*. Par la chaleur, le *guajac* se ramollit, et sur des charbons ardents, il brûle en répandant une odeur très-forte.

Il provient d'un arbre qui vient dans les Indes occidentales, le *guajacum officinale*. Il découle spontanément, mais on s'en procure une plus grande quantité en fendant le bois qu'on allume ensuite à une de ses extrémités, alors la résine découle à l'extrémité opposée. Dans les pharmacies, on extrait aussi la résine du bois de *guajac* par l'alcool.

Le *guajac* de commerce est quelquefois falsifié par la colophane; on découvre cette sophistication, en projetant le *guajac* sur des charbons ardents; la présence de

la colophane se fait sentir par son odeur particulière de résine.

Selon Thiemann, il faut traiter le *guajac* par l'huile de térébenthine; elle le dissout, même à l'aide de la chaleur, tandis que la résine de sapin et autres y sont très-solubles (1).

GUEUSE. *Voyez* FER.

GYPSE, SÉLÉNITE. Calcareus gypsum Wern. *Gyps.*

La combinaison naturelle de la chaux avec l'acide sulfurique donne les espèces suivantes. Le *gypse* terreux, compacte, fibreux, grenu et spathique.

Le *gypse* terreux est blanc, mat, aglutiné de poussière; il est maigre au toucher, pétille comme le *gypse* calciné, et s'enfonce à peine dans l'eau. Lorsqu'on le chauffe, il devient d'un blanc éclatant.

Le *gypse* compacte est blanc, nuancé de gris-jaune ou rouge de chair; il est quelquefois veiné ou tacheté par ces différentes couleurs.

Il est compacte, rarement avec des impressions. L'intérieur est foiblement scintillant, presque mat. La cassure est compacte et unie, quelquefois elle est esquilleuse et lamelleuse.

---

(1) M. Brande a fait l'analyse de la gomme-résine de gayac; *voyez* Annal. de Chimie, vol. 68, p. 141; d'où il résulte que, malgré que cette substance ait plusieurs propriétés semblables à celles des résines, cependant elle en diffère par les circonstances suivantes: 1° par ce qu'elle contient quelques parties d'extrait végétal; 2° par les altérations qu'elle éprouve quand on la soumet à l'action de corps qui lui fournissent promptement de l'oxigène, tels que l'acide nitrique dans lequel elle se dissout avec une rapidité remarquable, et l'acide muriatique oxigéné; 3° par ce qu'elle se convertit en une résine plus parfaite, et sous ce rapport elle a quelque ressemblance avec la résine verte, qui constitue la matière colorante des feuilles d'arbres; 4° par ce qu'elle donne de l'acide oxalique; 5° par la quantité de charbon et de chaux que l'on en obtient, en le soumettant à une parfaite distillation.

La gomme-gayac est donc d'une nature différente des substances connues sous le nom de *résineux*; elle diffère également de celles que l'on classe parmi les baumes, les gommes-résines, les gommes et les extraits. La combinaison chimique de ses principes élémentaires et constituants, semble lui assigner une place distincte; mais comme cette opinion pourroit ne pas paroître suffisamment appuyée par les expériences de M. Brande, l'auteur se contente de considérer la gomme de gayac, comme un composé de résine modifié par le principe extractif, ce qui la range dans la classe des gommes-résines. (*Note des Traducteurs.*)

Il est plus ou moins translucide, très-mou, tendre, maigre au toucher, d'une pesanteur spécifique de 2,240 à 2,790.

Les sculpteurs l'emploient. *Voyez* art. ALBATRE.

Le *gypse* fibreux est d'un blanc rougeâtre, gris ou jaunâtre. Il est compacte, le plus souvent en lames minces. L'intérieur est plus ou moins éclatant, d'un éclat de soie. La cassure est fibreuse; ses fragments sont esquilleux. Il est plus ou moins translucide, très-mou, facile à casser, et d'une pesanteur spécifique de 2,280 à 2,316.

Le *gypse* fibreux est composé, d'après Bucholz, de

Chaux	33
Acide sulfurique	43
Eau	24
	100

Le *gyse* grenu a toutes les nuances possibles.

Il est compacte, disséminé, quelquefois cristallisé, plus ou moins éclatant, d'un éclat nacré.

La cassure est lamelleuse ou rayonnée. Les fragments sont indéterminés, anguleux, à bords obtus. Il est mou, facile à casser, et d'une pesanteur spécifique de 2,274 à 2,310.

Le *gypse* spathique (*fraueneis, chaux sulfatée laminaire* Haüy) est ordinairement d'un blanc plus ou moins jaune.

Il est compacte, disséminé et cristallisé.

L'intérieur est très-éclatant, d'un éclat nacré ou de verre.

La cassure est lamelleuse, il se détache en fragments rhomboïdaux. Il est transparent, très-mou, en lames minces, flexibles, d'une pesanteur spécifique de 2,290 à 2,400.

Ces proportions sont les mêmes que celles de *gypse* fibreux annoncées par Bucholz; elles s'approchent beaucoup du sulfate de chaux artificiel.

Le *gypse* exposé au feu, perd son eau de cristallisation, devient opaque, tombe en poussière qui durcit par l'eau.

Il est difficilement fusible; au chalumeau, les bords commencent à fondre.

Les usages du *gypse* sont très-multipliés : il sert de mortier pour les plafonds; on l'emploie dans la peinture à fresque, pour faire le marbre artificiel; il sert aussi de vernis aux porcelaines, et d'engrais pour les terres.

H.

HALOTECHNIE. C'est l'art de fabriquer les sels.

HALORTIE, nom donné au sulfate d'alumine fibreux qu'on trouve à Idria et en Carniole.

HARMOTOME. Substance connue sous les noms d'*hyacinthe blanche cruciforme*, *andréolite* et *staurotide*.

La variété cruciforme a été analysée par Klaproth; elle est composée de

Silice	**49**
Barite	**18**
Alumine	**16**
Eau	**15**
Perte	**2**
	100

La variété dodécaèdre a été analysée par Tessaert. Elle contient :

Silice	**47,5**
Barite	**16**
Alumine	**19,5**
Eau	**13,5**
Perte	**3,5**
	100

HELIOTROPE. Heliotropium. *Heliotrop, Orientalischer Jaspis.*

Ce fossile, non poli, a presque l'aspect de la cire verte. Il est ordinairement d'un vert de prés, de céladon ou de poireau. On y remarque toujours des points rouges, des stries ou des veines de la même couleur.

Il est compacte, en fragments anguleux, et en petites grappes. Sa surface est lisse, quelquefois glanduleuse. Il a un éclat gras qui passe à l'éclat de cire. La cassure est

conchoïde, et son tissu esquilleux. Il est translucide aux bords. Les lames minces, tenues vers la lumière, sont demi-transparentes. Il est plus dur que le silex, plus ou moins facile à casser. Sa pesanteur spécifique est de 2,633.

On le rencontre dans l'Orient, et surtout en Egypte. D'après le chevalier Napione, ce fossile se trouve en masses entières en Sicile et en Sardaigne, aussi beau que dans l'Orient.

On en fait des tabatières, des pommes aux cannes, et d'autres garnitures.

HÉMATITE. Pierre dure composée d'oxide rouge de fer : elle porte aussi le nom de *sanguine*. Cette substance est très-commune en Suède.

HEMITROPE. Cristal composé de deux moitiés d'un même cristal, dont une paroît être renversée, tel que le feldspath *hémitrope*.

HÉPAR. *Voyez* Sulfures alcalins.

HERMÉTIQUE; qui a rapport au grand œuvre. Nom donné par les alchimistes à la chimie.

HIPPOLITHES. Concrétions qui se forment dans les intestins du cheval; elles sont composées de phosphate ammoniaco-magnésien et de phosphate calcaire. (*Voyez* Calculs.)

HONIGSTEIN. *Voyez* Mellite.

HORNBLENDE. *Voyez* Amphibole.

HOUILLE. *Voyez* Charbon de terre.

HUILE. Oleum. *Oel.*

On appelle *huile* des substances plus ou moins fluides, insolubles dans l'eau sans intermède, inflammables, qui brûlent avec flamme, et qui laissent de la suie.

Elles paroissent appartenir exclusivement aux substances organiques. On en distingue deux espèces, les *huiles* grasses et les *huiles* volatiles.

Les caractères de l'*huile* grasse sont d'être fluides à la température ordinaire de l'air, à l'exception des beurres des végétaux. La plupart des *huiles* passent à l'état concret par un abaissement de température. Quelques-unes restent cependant fluides dans l'hiver le plus rigoureux. Elles sont grasses au toucher, ont une certaine viscosité, s'attachent aux parois du vase, et forment des stries. Elles sont parfaitement transparentes, presque toujours plus ou moins colorées en jaune ou en vert; elles sont très-inflammables, et ne commencent à bouillir qu'à 600 degrés Fahr. Elles sont insolubles dans l'eau, et laissent une tache grasse sur le papier. On cite encore pour caractère leur saveur douce, leur insolubilité dans l'alcool; mais quant à la saveur douce, les *huiles* exprimées des semences à enveloppe âcre en font exception, telles que l'*huile* provenant des semences de *daphne mezereum*, appelée *oleum coccognidii*, et la soi-disant *huile infernale* de *Jatropha Curcas.* L'insolubilité dans l'alcool n'est pas non plus un caractère général, car l'*huile* de ricin et de chanvre s'y dissolvent parfaitement bien. L'alcool très-rectifié dissout, d'après Bucholz, $\frac{1}{50}$ d'*huile* de chanvre: l'alcool chaud en dissout beaucoup plus (1).

Les *huiles* grasses se trouvent le plus souvent dans les fruits et dans leurs enveloppes. Il est remarquable qu'on ne rencontre de l'*huile* grasse que dans les semences dont le végétal a deux follicules. L'*huile* de Souchet comestible

(1) M. Planche a donné une table de la solubilité des *huiles* fixes dans l'alcool; *voyez* Bulletin de Pharmacie, juillet 1809. L'alcool dont il s'est servi étoit rectifié à 40 degrés, aréomètre de Baumé. Mille gouttes d'alcool ont été employées à chaque expérience; elles correspondent à environ 500 grains poids de marc.

Noms des Huiles.	*Quantités dissoutes.*
Huile de ricin.	toutes proportions.
—— de pavot conservée, une année.	8 gouttes.
—— de lin	6
—— de noix.	6
—— de pavot, nouvelle.	4
—— d'olives	3
—— d'amandes douces	3
—— de noisettes	3

(*Note des Traducteurs.*)

cyperus esculentus) en fait cependant exception. C'est e seul exemple où l'*huile* se trouve dans la racine. On rouve aussi une *huile* grasse liquide dans certains animaux, surtout dans les poissons. L'*huile* de baleine, de hareng, et l'*huile* de foie de *gadus lota* en donnent des xemples.

Le procédé le plus ordinaire pour se procurer l'*huile* grasse est l'expression. On exprime les fruits, on verse ensuite de l'eau bouillante sur le marc, et on exprime pour la deuxième fois : quelquefois on exprime entre des plaques échauffées; ou bien on fait torréfier les semences auparavant, soit par le feu, soit en les exposant à la vapeur de l'eau. Dans certains cas, comme avec les olives, on entasse les fruits pour qu'ils s'échauffent et fermentent : on les exprime ensuite.

On peut se procurer quelques *huiles* solides, comme celles de laurier et de cacao, en faisant bouillir ces fruits écrasés avec de l'eau. L'*huile*, en raison de sa pesanteur spécifique moindre, vient nager à la surface, qu'on peut enlever après le refroidissement.

Par ce moyen on n'enlève pas tout, et la séparation des parties solides qui s'élèvent avec l'*huile*, est pénible. Ce mode est impraticable pour les semences mucilagineuses.

La manière d'opérer l'extraction des *huiles* doit influer sur leurs qualités. Les fruits renferment, outre l'*huile*, plus ou moins de mucilage qui se mêle à l'huile dans un état modifié, selon la température qu'on emploie. La meilleure qualité d'*huile* d'olive est celle qu'on exprime des fruits non fermentés : on l'appelle *huile vierge*. Vient ensuite l'*huile* des fruits fermentés.

La troisième espèce, l'*huile* commune, est extraite en délayant le marc exprimé dans l'eau bouillante, et en exprimant : on fait alors la séparation de l'*huile* qui surnage l'eau. L'*huile* de première qualité doit être exprimée à froid, en choisissant les fruits mûrs, et en éloignant tout outil pénétré d'*huile* rance.

Les matières mucilagineuses se séparent de l'*huile* par le repos; une partie reste cependant combinée avec elle. Le dépôt qui se forme dans les *huiles* fraîches est un mélange de parties mucilagineuses et fibreuses. Si l'on

laissoit ainsi déposer les *huiles* dans un endroit frais, on pourroit les obtenir plus claires et plus pures en les décantant. Les *huiles* de noix, d'olive et de lin, qu'on expose quelque temps à l'air, acquièrent plus de blancheur. Il est préférable de les couvrir d'une couche mince d'eau.

En Hollande, on clarifie l'*huile* de lin de la manière suivante. Dans un pot vernissé on met $\frac{1}{3}$ de sable fin, autant d'eau, et l'*huile* à purifier. On couvre le vase d'une cloche de verre, et on l'expose au soleil. On remue deux fois par jour le mélange; et quand l'*huile* est bien blanche, on la décante au bout de deux jours de repos.

Pour purifier des *huiles* qui ont de la couleur et de l'odeur, on peut employer l'acide sulfurique. Dans un vase de terre on met $\frac{1}{2}$ once d'acide sulfurique, et on verse dessus rapidement 2 livres d'*huile* de navette, qui est naturellement jaune et épaisse. On agite le mélange avec soin. L'*huile* se trouble, devient verte; il se sépare des parties charbonnées qui se déposent aux parois du vase. La couleur verte disparoît, et l'*huile* devient blanche. Au bout de quelques jours elle peut être employée, et doit être décantée. Si elle est encore un peu jaune, on répète l'opération avec l'acide sulfurique affoibli. L'*huile* qui a eu le temps de se déposer est d'autant meilleure. La couleur verte que l'*huile* prend immédiatement après le mélange de l'acide, provient du bleu noirâtre du charbon avec le marc jaune de l'*huile*.

On peut ajouter aussi à l'*huile* un peu d'eau pour lui enlever les dernières parties d'acide; mais, sans un long repos, une quantité d'eau reste mêlée, et l'*huile* pétille lorsqu'on en jette dans le feu. Pour enlever l'acide, on peut employer aussi de la craie ou de la potasse, mais le sulfate de chaux qui se forme ne se dépose que lentement, et l'emploi de la potasse rend le procédé plus cher.

Les *huiles* grasses acquièrent par la vieillesse une odeur et une saveur âcre : elles deviennent rances. Par une élévation de température, on peut leur communiquer cette rancidité. L'*huile* exprimée de semences torréfiées est toujours plus ou moins rance. Cette décomposition paroît surtout avoir lieu dans les parties mucilagineuses ou glu-

tineuses, car les *huiles* qui en contiennent beaucoup deviennent rances très-promptement.

La pesanteur spécifique est dans les limites de 0,9403 (*huile* de lin) et 0,9153 (*huile* d'olive).

Comme la plupart des semences contiennent, outre l'*huile*, du mucilage et du gluten qui se combinent avec l'*huile*, ces substances servent à réunir l'*huile* à l'eau. Si l'on agite une *huile* mucilagineuse avec l'eau, il en résulte une liqueur ~~laiteuse~~ qu'on appelle *émulsion*. *Voyez* art. Emulsion. Bucholz confirme l'opinion de Proust, que l'émulsion de graines de chanvre est la combinaison des parties huileuses avec l'albumine ou avec le gluten, mais point avec le mucilage. Ce qui paroît être de même dans toutes les émulsions.

A une température de 600 degrés Fahr., l'*huile* commence à bouillir et passe dans le récipient; elle se décompose en même temps. Il passe d'abord un liquide aqueux, acide; vient ensuite une *huile* plus ou moins colorée.

L'*huile* empyreumatique devient plus légère par des rectifications réitérées, acquiert la volatilité des *huiles* essentielles, et devient soluble dans l'eau. A chaque rectification, il se forme de l'acide acétique, et il reste un résidu charbonneux.

Lorsqu'on distille des briques pénétrées d'une *huile* grasse à feu nu, on obtient un produit fétide appelé *huile des briques* ou bien *huile des philosophes*.

Les vapeurs de l'*huile* grasse brûlent avec une flamme blanchâtre. Dans les lampes, la mèche convertit l'*huile* en vapeur avant qu'elle ne s'enflamme. La vapeur enflammée donne une chaleur suffisante pour convertir une plus grande quantité d'*huile* en vapeurs: la combustion continue de cette manière jusqu'à ce que toute l'*huile* soit consumée. La mèche a en même temps l'avantage d'empêcher que l'*huile* n'arrive pas en plus grande quantité qu'il est nécessaire pour la combustion. Lorsqu'on augmente le courant d'air, comme dans les lampes d'Argand et dans la mèche creuse cylindrique, l'*huile* est réduite davantage en vapeurs, et la combustion est plus vive. La lumière et le calorique sont tellement augmentés, que les

parties charbonneuses brûlent aussi, ce qui n'a pas lieu dans les lampes ordinaires.

Si l'*huile* étoit chauffée sur-le-champ jusqu'à 600 degr. Fahr., on n'auroit pas besoin de mêche. Il est confirmé par l'expérience, que l'*huile* chauffée jusqu'à ce degré de température s'enflamme spontanément.

La plupart des *huiles* passent à l'état de solidité par un abaissement de température plus ou moins considérable.

Les *huiles* exposées au contact de l'air ou du gaz oxigéné éprouvent des altérations remarquables.

Les unes s'épaississent, deviennent opaques, blanches, mais restent toujours grasses, comme l'*huile* d'olive, d'amande, de behen, de navets, etc. On les a appelées *huiles grasses* proprement dites. D'autres, exposées en couches minces à l'air, se dessèchent. On leur a donné le nom d'*huiles siccatives*. Leur principal usage est dans la peinture.

L'*huile* de lin, de noix, de pavot et de chanvre appartiennent à cette section. On rend ces *huiles* beaucoup plus siccatives en les faisant bouillir avec la litharge.

Pour cela, on fait bouillir 1 livre d'*huile* avec $\frac{1}{2}$ once de litharge et autant de céruse, et on écume de temps en temps. Lorsque l'écume devient moindre et prend un aspect rougeâtre, on diminue le feu. L'*huile* se clarifie ensuite par le repos.

Par cette opération, la litharge est en partie réduite à l'état métallique, d'où l'on a voulu conclure que l'*huile* acquéroit de la consistance en absorbant de l'oxigène.

D'après les expériences de Chaptal, cet épaississement provient non seulement de l'oxigène, mais aussi de ce qu'une partie d'oxide se dissout dans l'*huile* et lui donne de la consistance. Les oxides de plomb sont plus propres à épaissir les *huiles*, parce qu'ils sont plus solubles que les autres oxides.

Chaptal recommande en outre de faire bouillir les *huiles*, outre la litharge et la céruse, avec du gypse et la terre d'ombre. Le gypse paroît contribuer à rendre les *huiles* siccatives en absorbant l'eau et le mucilage qu'elles contiennent. La dessication rapide à l'air peut provenir de

l'absorption de l'oxigène, car le plomb en dissolution tend à reprendre l'oxigène qui lui a été enlevé par l'ébullition.

L'*huile* de lin peut dissoudre le quart de son poids de litharge; par le refroidissement elle s'épaissit, présente une masse élastique semblable au caoutchouc impénétrable par l'eau.

Lorsqu'on fait bouillir l'*huile* avec l'oxide de mercure, l'oxide se réduit à l'état métallique; l'*huile* acquiert de la consistance, mais jamais celle que les oxides de plomb lui communiquent. Les oxides de fer se dissolvent aussi dans les *huiles* et les rendent brillantes (1).

On peut aussi combiner l'*huile* avec les oxides métalliques en précipitant une dissolution de savon par des sels métalliques. Les emplâtres sont des exemples de combinaison d'*huile* avec les oxides métalliques. La découverte suivante, par Schéele, est remarquable. On fait bouillir 1 partie de litharge avec 2 parties d'*huile* d'olive et une quantité suffisante d'eau; on agite jusqu'à ce que le plomb soit dissous. Après le refroidissement de l'emplâtre, on décante l'eau : elle contient une substance sucrée qu'on peut rapprocher à l'état de sirop par l'évaporation. Si l'*huile* n'étoit pas rance, l'eau ne retient pas une trace d'oxide de plomb. Lorsqu'on chauffe fortement ce sirop, les vapeurs s'enflamment à l'approche d'une bougie. Il exige une température assez considérable pour distiller. La moitié passe cependant comme un sirop épais et conserve la saveur sucrée; l'autre partie se décompose. Il passe une huile brune qui a l'odeur d'acide pyro-tartarique. Il reste un léger charbon dans la cornue. Le liquide sucré ne cristallise pas : étendu d'eau il ne fermente pas. L'acide

(1) M. Henry, chef de la pharmacie centrale des hôpitaux de Paris, vient de faire quelques expériences sur la combinaison des *huiles* avec les oxides métalliques, et particulièrement sur ceux formés par les oxides de plomb; *voyez* Bulletin de Pharmacie, août 1810. D'où il résulte : 1° que la litharge, dite anglaise, est la seule propre à former des emplâtres; 2° que de tous les oxides de plomb, la litharge qu'on regarde comme un mélange d'oxide rouge et d'oxide jaune, à demi-vitrifié, est la seule qui puisse se combiner parfaitement avec les *huiles* pour former des emplâtres; 3° enfin, que l'oxide rouge de plomb ou *minium*, l'oxide jaune de plomb ou *massicot*, et l'oxide puce de plomb, ne sont pas propres à former de combinaison exacte avec les *huiles*. (*Note des Traducteurs.*)

nitrique qu'on fait distiller avec lui le convertit en acide oxalique (1).

Le soufre se dissout dans les *huiles* grasses à l'aide de la chaleur, et présente une liqueur rougeâtre. Ce composé fournit, par la distillation, une quantité considérable de gaz hydrogène sulfuré. Après le refroidissement, une grande quantité de soufre cristallise ; on peut obtenir ainsi le soufre en octaèdres réguliers.

Le phosphore se dissout dans les *huiles* grasses en petites quantités.

La dissolution dégage du gaz hydrogène phosphoré par la distillation.

L'*huile* phosphorée qu'on applique sur d'autres corps, les rend luisants dans l'obscurité. L'*huile* saturée de phosphore, à l'aide de la chaleur, le dépose cristallisé en octaèdres, d'après Pelletier.

Le charbon n'a pas d'action sensible sur les *huiles* grasses, si ce n'est qu'il leur enlève quelques impuretés et les rend plus claires.

---

(1) M. Frémy, pharmacien à Versailles, assure cependant que la rancidité des *huiles* n'a aucune influence sur la formation de cette substance.

Pour en séparer entièrement le plomb, il faut y faire passer un excès de gaz hydrogène sulfuré; on sépare le sulfure de plomb formé, et on chasse l'hydrogène excédant par l'ébullition.

Si l'on expose cette liqueur épaisse à une forte chaleur, elle prend feu.

Sa distillation exige le même degré de chaleur que celle de l'acide sulfurique; il passe une partie du principe doux, qui n'est pas décomposé, en forme de sirop épais, et qui conserve sa saveur; il devient ensuite empyreumatique. Il monte enfin une *huile* brune, et il reste dans la cornue un charbon léger, friable, qui ne contient pas de plomb.

Cette matière ne cristallise pas.

Mêlée avec l'eau à une température élevée, elle n'éprouve point de fermentation.

L'addition de la levure ne favorise pas non plus la fermentation spiritueuse.

Elle se mêle à l'alcool et se précipite avec lui sous forme de matière glutineuse.

Si l'on distille de l'acide nitrique sur cette matière, on obtient de l'acide oxalique.

M. Frémy a fait aussi des expériences dans l'intention de connoître la cause de la formation de cette substance. *Voyez* les Annales de Chimie, tom. 62. (*Note des Traducteurs.*)

Les *huiles* se combinent avec les terres et avec les alcalis. *Voyez* art. SAVONS.

Les *huiles* grasses s'y unissent mieux que les *huiles* siccatives.

Lorsqu'on mêle de l'acide sulfurique concentré avec les *huiles* grasses, il y a dégagement de chaleur; il se forme de l'acide sulfurique en raison de ce qu'une partie d'oxigène de l'acide sulfureux se porte sur l'*huile*. La nature de l'*huile* est altérée : elle devient noire, acquiert une saveur amère, et se dissout dans l'alcool. Il se forme alors du gaz acide carbonique.

En versant lentement l'acide sulfurique concentré dans l'*huile*, on la convertit en *savon acide*. Ce composé est peu soluble dans l'eau bouillante. Dans un mortier de verre, on peut combiner 3 parties d'*huile* avec 2 parties d'acide, on lave ensuite le composé. Cette espèce de savon est plus soluble dans l'eau, si on le prépare en versant de l'acide sulfurique dans du savon alcalin. On redissout le précipité dans l'alcool pour le séparer du sulfate alcalin, et on fait évaporer la liqueur alcoolique. Ce composé n'est pourtant pas un savon. Aussi l'acide n'est pas combiné avec l'*huile*, il y adhère seulement

Hatchett, en traitant les *huiles* grasses par l'acide sulfurique, a formé du tannin. L'*huile* de lin forme bientôt avec l'acide sulfurique une masse noirâtre, soluble en partie dans l'eau froide. La dissolution filtrée précipite la gélatine. La masse se dissout aussi dans l'alcool; la liqueur est troublée par la gélatine. La partie noire, insoluble dans l'alcool, a paru être une *huile* épaissie. Cent grains d'*huile* d'olive, traités par l'acide sulfurique, ont laissé 55 grains de charbon. Le résidu charbonneux que l'on trouve après la combustion de l'*huile*, sans l'avoir traitée par l'acide sulfurique, est bien moins considérable.

L'acide nitrique concentré agit avec beaucoup de vivacité sur les *huiles* grasses. Avec les *huiles* siccatives, le dégagement de calorique est tellement considérable, qu'il y a inflammation. Les *huiles* grasses s'enflamment aussi par l'acide nitrique, à l'aide d'un peu d'acide sulfurique. Lorsqu'on emploie de l'acide nitrique foible, il se dégage en chauffant du gaz nitreux et du gaz acide carbonique;

l'*huile* passe d'abord, selon Trommsdorff, à l'état de cire et ensuite à celui de résine. On n'a pas encore entièrement décomposé l'*huile* par l'acide nitrique ; la difficulté est que l'*huile* et la masse résineuse nagent toujours à la surface. On prétend cependant avoir converti l'*huile* d'olive par ce moyen en acide oxalique et en acide tartarique.

Les *huiles* absorbent, d'après Priestley, une quantité considérable de gaz nitreux : elles s'épaississent et deviennent spécifiquement plus pesantes.

L'acide muriatique n'agit que foiblement sur les *huiles* grasses ; il les épaissit un peu, les rend plus foncées sans les convertir en résine.

L'acide muriatique oxigéné les rend bien plus épaisses, les convertit d'abord en une espèce de cire, ensuite en acide tartarique et citrique. Voyez *Cornette*, Annales de Crell, t. 2, p. 149 ; et *Proust*, sur l'inflammation des *huiles* par l'acide nitrique, Journal de Schérer, t. 6, p. 221.

Certaines *huiles*, quand on les mêle ensemble, agissent chimiquement ; le mélange s'échauffe et finit par prendre feu. On a des exemples de ces sortes d'inflammations spontanées dans les vaisseaux de guerre et dans les magasins, qui deviennent la proie des flammes.

Un mélange de 4 liv. de graisse un peu molle et 2 liv. d'*huile* de lin, de chanvre ou de toute autre *huile* siccative, s'échauffe au bout de quelques heures ; quand on empêche cette chaleur de s'échapper, en enveloppant le vase avec de la flanelle, la température augmente, et il s'ensuit une inflammation. Les mêmes phénomènes ont lieu, quand les *huiles* mêlées d'ocre ou avec quelques autres matières colorantes, sont portées sur les étoffes et roulées légèrement en paquets. Les tas s'échauffent, se consument en cendres, et s'enflamment quelquefois.

Le *blakwad* (manganèse oxidé terreux) a été vendu autrefois comme matière colorante noire. Cet usage est aboli aujourd'hui, parce qu'étant mêlé avec les étoffes huilées, les magasins furent toujours incendiés spontanément par ce mélange. *Voy*. Blak et Ann. de chimie. Black attribue cette tendance à prendre feu à l'affinité des substances pour l'oxigène ; cette explication est purement

hypothétique et a besoin d'être confirmée par l'expérience.

Lavoisier a recueilli les produits que fournit l'*huile* d'olive par la combustion ; 19,25 grains d'*huile* d'olive ont consommé 62 grains de gaz oxigène. Il obtint 54,21 grains d'acide calorique et 27 grains d'eau. D'après cela 100 grains d'*huile* d'olive seroient composés de

Carbone	49,375
Oxigène	29,625
Hydrogène.	21,000
	100

D'après Berthollet, l'*huile* d'olive seroit composée de

Carbone	65,6
Hydrogène	31,9
Oxigène	2,5
	100

L'emploi des *huiles* grasses est généralement connu. Elles servent aux aliments, à la combustion, pour les savons, la peinture, etc. *Voyez* Jean-Diet. Brandis, Commentatio de oleorum unguinosorum naturâ, Gœtt., 1785; Iust. Arnemanni Commentatio de oleis unguinosis, Gœtt., 1785.

Les *huiles volatiles*, appelées aussi *huiles éthérées* ou *essentielles*, ont les caractères suivants :

Elle sont fluides, souvent aussi fluides que l'eau; quelquefois elles sont visqueuses, très-inflammables.

Elles ont une odeur forte et une saveur âcre.

Elles entrent en ébullition à une température qui ne passe pas 100 degrés centig.

Elles sont solubles dans l'alcool et se dissolvent aussi dans l'eau.

On peut les volatiliser sans qu'il reste une tache grasse sur le papier.

Presque toutes les *huiles* volatiles proviennent des végétaux, et elles se trouvent dans toutes les parties de la plante, comme dans la racine, l'écorce, le bois, les

feuilles, les fleurs et les fruits. On ne les trouve jamais dans le cotyledon, qui est particulièrement le siége des *huiles* grasses.

On les obtient par l'expression et par la distillation.

Lorsque l'*huile* volatile est très-fluide, et si elle se trouve dans des cellules creusées dans leurs zestes, l'expression est suffisante. L'*huile* de citron, d'orange, de bergamotte, en sont un exemple. En pliant ces fruits et en les comprimant avec les doigts, on voit sortir de chaque cellule des gouttelettes d'*huile* qui s'enflamment à l'approche d'une bougie.

En Provence et en Italie, où l'on prépare ces *huiles* en grand, on déchire l'écorce en frottant les fruits sur une machine qui a des pointes à la surface ; le liquide coule dans des vaisseaux. Par le repos, le marc se dépose et l'*huile* surnage.

Ordinairement on emploie la distillation pour obtenir les *huiles* volatiles. A cet effet, on verse sur les plantes, dans l'alambic, autant d'eau pour qu'elles soient trempées et qu'elles ne touchent pas le fond de l'alambic.

L'eau qui passe entraîne l'*huile*, ce qui la rend laiteuse. La dissolution doit se faire à une température que l'on augmente promptement, afin que l'*huile* ne se volatilise pas avant que l'eau n'entre en ébullition. L'eau doit couler en filet. Il ne faut pas qu'elle sorte trop chaude, ce qui volatiliseroit une partie d'*huile* ou la rendroit empyreumatique. Les *huiles* qui se figent doivent être reçues dans un serpentin à l'eau chaude. On continue la distillation jusqu'à ce que l'eau ne passe plus laiteuse, ou jusqu'à ce qu'elle n'ait plus l'odeur de la plante. Voyez la Planche, 1er volume, article ALAMBIC.

Lorsqu'on n'emploie pas trop d'eau dans la distillation, l'*huile* volatile ne peut pas y rester combinée ; elle s'en sépare, vient nager à la surface, ou se dépose au fond du vase, selon sa pesanteur spécifique.

On enlève l'*huile* légère par le moyen d'un siphon, ou par une mêche de coton qu'on trempe dans l'*huile*, dont l'autre extrémité correspond à un vase pour y conduire l'*huile*. D'autres emploient un entonnoir ou le récipient *florentin*. On peut très-bien séparer l'*huile* par du papier

Joseph mouillé. Quand l'eau a filtré, on fait quelques piqûres dans le papier, et on reçoit l'*huile* dans un autre vase.

Quant aux végétaux qui cèdent difficilement l'*huile*, comme ceux qui donnent une *huile* pesante, il faut cohober plusieurs fois pour retirer toute l'*huile*.

Une partie de l'*huile* reste toujours combinée avec l'eau. On appelle ces eaux ainsi chargées, eaux *aromatiques distillées*.

Dans la France méridionale, les distillateurs transportent leurs alambics dans les champs au milieu des plantes aromatiques, pour les distiller, ce qui leur évite le transport des plantes.

La quantité d'*huile* des végétaux diffère suivant la saison. Les racines sont plus chargées au printemps, les bois et les écorces dans l'hiver. Les plantes contiennent leur *maximum* d'*huile* dans l'été après leur entier développement, les fleurs étant ouvertes; et les fruits, quand ils sont parvenus à leur maturité. Les plantes et les fleurs doivent être cueillies dans un temps sec.

Certaines fleurs, d'une odeur très-agréable, ne donnent pas d'*huile* à la distillation, parce qu'elle se décompose trop facilement, comme celles de tubéreuse, de lys, de violette, etc. On les met couche par couche avec du coton pénétré d'*huile* (de behen); on renferme bien le vase qu'on expose alors pendant quelque temps au bain-marie ou dans le fumier de cheval. L'*huile* grasse se charge des parties odorantes qu'on peut lui enlever ensuite par l'alcool. Chaptal croit qu'on pourroit obtenir ces espèces d'*huiles* par une lessive alcaline foible; jusqu'à présent il n'a pas réussi; l'*huile* séparée avoit perdu de son odeur.

La plupart des *huiles* volatiles sont fluides et colorées. L'*huile* d'absynthe est brune, celles de cannelle et d'origan de Crète, sont jaunes; l'*huile* de camomille est bleue, celles de cajaput et de mille-feuilles sont vertes. Le plus grand nombre est jaune ou rougeâtre. L'odeur des *huiles* varie à l'infini.

La saveur est presque toujours âcre et brûlante. On

retire quelquefois des substances âcres une *huile* qui n'a pas la même saveur. Le poivre en est un exemple.

Les *huiles* volatiles ont presque toutes une pesanteur spécifique moindre que celle de l'eau; quelques-unes, comme l'*huile* de cannelle, de girofle et de sassafras, s'y enfoncent cependant. Leur pesanteur spécifique est entre les limites de 0,8697 et 1,0439.

L'eau dissout une petite quantité d'*huile* volatile et contracte l'odeur et la saveur de l'*huile*. L'alcool les dissout en abondance.

Lorsqu'on chauffe les *huiles* volatiles, elles s'évaporent sans être décomposées, à moins que la température ne soit trop élevée. Elles sont bien plus inflammables que les *huiles* grasses, ce qui provient de leur grande volatilité. Elles brûlent vivement avec une flamme blanche et absorbent davantage d'oxigène dans la combustion que n'en absorbent les *huiles* grasses; les produits de la combustion sont de l'eau et du gaz acide carbonique. Elles sont composées des mêmes parties constituantes que les *huiles* grasses; mais elles paroissent contenir une plus grande quantité d'hydrogène. Lorsqu'on les distille étant mêlées avec du sable et de l'argile, on obtient de l'eau, du gaz hydrogène carboné, une *huile* plus épaisse, et peu de charbon pour résidu. En réitérant l'opération plusieurs fois, on parvient à décomposer entièrement l'*huile*.

Une observation de Proust est remarquable. Il trouva qu'il se forme de l'*huile* en faisant dissoudre le fer de fonte dans l'acide muriatique; elle se combine avec le gaz hydrogène et lui communique une odeur désagréable. *Voyez* Journal de physique, t. 49, p. 155.

Par un abaissement de température, les *huiles* deviennent solides. La véritable *huile* de rose de Perse est cristallisable à la température ordinaire de l'air. De 4 livres d'*huile* de menthe poivrée, rectifiées avec de l'eau, Klaproth obtint 2 ½ livres d'*huile* fluide, et 4 ½ onces d'*huile* en aiguilles blanches, qui restèrent solides à la température ordinaire. Ces cristaux ont la saveur de l'*huile* à un degré éminent. Chauffés légèrement, ils passent à l'état d'*huile* fluide. Dans le résidu aqueux de la distillation, se trouvoit une masse résineuse très-solide, d'un

brun rougeâtre, et d'une saveur amère. Les *huiles* d'anis et de fenouil se solidifient à 10° centig. Les *huiles* de bergamotte et de cannelle coagulées deviennent fluides à une température de 11° centig.

Margueron a exposé plusieurs *huiles* à un froid de 17° au-dessous de zéro. Une partie s'est cristallisée et a laissé dégager un fluide élastique. Les cristaux étoient en partie formés d'*huile* et d'autres substances. Les uns avoient la propriété de l'acide benzoïque, et tous les autres celle du véritable camphre. On remarque des cristallisations semblables dans les *huiles* par un long repos. (Margueron, Journal de physique, t. 45, p. 136.)

Les *huiles* conservées dans des vaisseaux clos, au contact de lumière, subissent des altérations particulières. Leur couleur devient plus foncée : elles acquièrent plus de consistance et une pesanteur spécifique plus considérable.

Selon Tingry, ces changements ne proviennent pas de l'absorption du gaz oxigène, il s'opère une véritable combinaison de lumière avec l'*huile*. Mais si on considère que la pesanteur spécifique et le poids des *huiles* augmentent, sans changer de volume, on se persuade difficilement que cela provienne de l'addition d'un principe impondérable. La quantité d'*huile* et d'air dans les vaisseaux influe beaucoup sur cette décomposition. Voyez *Tingry*, Journal de physique, t. 46, p. 161 et 294.

Les *huiles* au contact de l'air deviennent plus foncées et plus épaisses. Selon Priestley, l'oxigène de l'air se combine avec elles, forme de l'eau et un acide qui attaque le bouchon de liége; elles perdent leur odeur particulière et se convertissent en grande partie en résine.

Quand l'*huile* n'est pas encore entièrement décomposée, on la distille pour séparer celle non altérée avec l'eau chargée de cette même *huile*; l'*huile* résinifiée reste dans la cornue. Plusieurs de ces *huiles* peuvent cependant être conservées à l'abri de l'air pendant 10, 20 à 50 ans.

Le soufre se dissout dans les *huiles* à l'aide de la chaleur : on appelle ces composés *baume de soufre*. On les prépare en faisant digérer la fleur de soufre avec l'*huile*,

ou bien en y faisant dissoudre le baume de soufre fait avec une *huile* grasse.

Les *huiles* saturées de soufre à l'aide la chaleur, laissent une partie de soufre cristalliser par le refroidissement. Selon Pott, l'*huile* d'anis retient la plus grande quantité de soufre en dissolution.

Le phosphore se dissout dans les *huiles* volatiles ; ces composés diffèrent peu de ceux obtenus avec l'*huile* grasse.

Les alcalis fixes se combinent imparfaitement avec les *huiles* volatiles ; ces composés sont nommés par les chimistes français *savonules*.

La combinaison de la potasse avec l'*huile* de térébenthine, appelée savon de Starkey, est employée en médecine. On fait digérer de la potasse caustique chaude avec l'*huile* de térébenthine, et on remue jusqu'à ce qu'il se forme une masse visqueuse homogène. Dans cette circonstance, l'*huile* est altérée et se rapproche des résines. Les acides décomposent le savonule et en précipitent une masse résineuse.

Les *huiles* volatiles se combinent avec l'ammoniaque à l'aide de la distillation. L'eau de chaux ne forme pas de savon avec elles.

Les *huiles* n'agissent pas sur les métaux, et paroissent à peine s'unir aux oxides métalliques.

L'acide nitrique concentré enflamme les *huiles* ou les épaissit ; alors elles passent à l'état d'une véritable résine ; pendant cette action, il se dégage du gaz nitrique et du gaz acide carbonique. Par l'acide nitrique foible, on forme de l'acide oxalique.

Le gaz nitreux est considérablement absorbé par les *huiles* ; elles paroissent le décomposer et elles se convertissent en résine.

L'acide sulfurique concentré épaissit les *huiles* volatiles, les charbonne ; il se forme de l'acide sulfureux et du gaz hydrogène carboné.

L'acide muriatique liquide n'agit que foiblement. Le gaz acide muriatique qu'on fait passer dans l'*huile* de térébenthine, forme une substance particulière, dont les phénomènes ont été décrits à l'article Camphre.

; muriatique oxigéné convertit les *huiles* volatiles
ıbstance analogue à la résine.
ls n'ont pas beaucoup d'action sur les *huiles*. Les
n opèrent la combustion à l'aide de la chaleur.
ate suroxigéné de potasse les enflamme par le
s sels métalliques qu'on laisse en contact avec
; se décomposent à la longue. Une dissolution
n agite avec une *huile* volatile, laisse précipiter
ıile acquiert, selon Vauquelin, la propriété de
;r en cristaux.
ıiles volatiles se dissolvent les unes les autres :
olvent les *huiles* grasses, les résines, les baumes
ıtchouc.
ı'on brûle une huile volatile sous une cloche rem-
az oxigène, il se forme de l'eau et de l'acide car-
Le résidu est du charbon très-pur sans alcali. Si
passer une *huile* volatile à plusieurs reprises à
a chaux ou la potasse caustique, on obtient
ı d'eau. Peres, dans le Journal de pharmacie de
dorff, t. 8, p. 399, prétend avoir formé de l'*huile*
n distillant l'*huile* d'olive avec l'acide nitrique.
oit autrefois admis dans les *huiles* volatiles un
particulier, appelé par Boerhave *spiritus Rector*,
odorant ou *arôme*. Tous les caractères qu'on a
à ce principe sont ceux qu'on trouve à l'*huile*
ıe. Il paroît que cet arôme n'existe pas et que la
; d'agir sur nos organes appartient à toutes les
es susceptibles de se volatiliser. Les *huiles* vola-
;ieuses sont souvent falsifiées par les *huiles* grasses,
uiles volatiles indigènes, par l'alcool, etc.
couvre la présence des *huiles* grasses par la dis-
: elles restent dans la cornue, tandis que l'*huile*
passe dans le récipient.
ues gouttes de cette *huile* qu'on fait évaporer sur
r, y laissent une tache grasse, tandis que l'*huile*
;'évapore en totalité.
sification par l'*huile* de térébenthine, ou par le
e Copahu, est plus difficile à découvrir. La com-
de ces *huiles* avec une *huile* vraie, est toujours
ure manière. On peut reconnoître aussi en quel-

que sorte la présence de l'*huile* de térébenthine, en brûlant un morceau de papier trempé dans l'huile soupçonnée falsifiée; en le soufflant, on aperçoit la fumée et l'odeur de térébenthine. L'*huile* falsifiée avec l'alcool, rend l'eau laiteuse; cette épreuve n'est cependant pas toujours exacte, car beaucoup d'eau peut être troublée aussi par un peu d'*huile* véritable.

Les usages des *huiles* volatiles sont très-multipliés: les unes servent dans l'art de guérir; les autres, comme l'*huile* de térébenthine, sont employées à dissoudre les résines et à former les vernis, etc.

On n'a pas encore rencontré de l'*huile* volatile dans les substances animales, excepté dans les fourmis. Voyez *W. B. Trommsdorff*, dissert. de oleis vegetabilium essentialibus, eorumque partibus constitutivis. Erfordiæ, 1765.

Il y a des *huiles* qui sont produites par les substances organiques; la farine, le sang, etc., exposés à une température au-dessus de l'eau bouillante dans un appareil distillatoire, donnent cette huile. Elle a une odeur désagréable, une saveur âcre, amère, une couleur foncée et une consistance épaisse. On les appelle *huiles empyreumatiques*.

L'*huile* qui passe d'abord en distillant ces substances, est jaune, elle devient toujours plus foncée, et passe à la fin épaisse et noire.

Par des distillations réitérées, elle devient blanche, soluble dans l'eau et dans l'alcool, et s'approche beaucoup des *huiles* volatiles.

Les *huiles* empyreumatiques retirées des matières animales contiennent aussi de l'azote, tandis que celles des substances végétales sont composées de carbone, d'hydrogène, et peut-être d'une petite quantité d'oxigène.

HUILE ANIMALE. Oleum animale æthereum. *Thierisches Oel von Dippel.*

Lorsqu'on distille des substances animales comme du sang, des os, des cornes, etc., leurs parties constituantes, l'hydrogène, le carbone, l'oxigène et l'azote, s'unissent dans d'autres proportions, et forment des combinaisons nouvelles. Il se dégage du gaz acide carbonique, du gaz

hydrogène carboné, du carbonate et du prussiate d'ammoniaque et une *huile* empyreumatique.

Par plusieurs rectifications, on peut ramener cette *huile* à l'état des *huiles* volatiles, comme on vient de le dire à la fin de l'article précédent.

Dans cet état, on l'appelle *huile animale de Dippel.*

Il n'est pas nécessaire, comme *Dippel* l'a fait, de l'obtenir du sang, toutes les matières animales donnent le même produit ; on choisit cependant les substances gélatineuses et albumineuses de préférence.

La purification de cette *huile*, d'après *Dippel*, est pénible ; il la rectifioit 20 à 30 fois.

Le procédé de *Model* est bien plus avantageux, il n'exige que la précaution d'introduire l'*huile* à rectifier par un entonnoir à long col, plongeant presqu'au fond de la cornue, pour ne pas salir la voûte ; il suffit de distiller doucement au bain de sable, et d'enlever les premiers produits.

L'*huile animale* rectifiée est blanche et transparente comme de l'eau ; elle est en partie soluble dans l'eau, en partie soluble dans l'alcool.

L'*huile* la mieux lavée communique encore à l'eau, selon Parmentier, la propriété de verdir le sirop de violette. Elle ramollit beaucoup le caoutchouc.

Broyée long-temps avec la potasse, *Schulze* obtint un savon qui forma dans le sulfate de fer du bleu de Prusse.

L'acide nitrique concentré peut l'enflammer. Les acides minéraux l'épaississent et la rendent brune. Au contact de l'air et de la lumière, elle devient jaune et brune, et laisse déposer du charbon. On la conserve dans des petits flacons, et à l'abri du contact de la lumière avec moitié d'eau distillée ; on les tient renversés de manière que l'eau touche le bouchon. La cause de ce changement de couleur n'est pas bien connue. D'après Lavoisier, la couleur noire provient de ce que l'oxigène de l'air est absorbé, qui forme de l'eau avec l'hydrogène de l'*huile*, et le carbone est séparé. Les acides très-affoiblis donnent aussi une couleur noire à l'*huile animale.*

Les *huiles* empyreumatiques des végétaux, traitées de la même manière, ne donnent pas cette *huile*.

Malgré sa dénomination, Dippel n'a pas découvert cette *huile*. Van Helmont, *voyez* son *Aurora Medicinæ*, paroît l'avoir connue; et Homberg l'a retirée des excréments d'homme. D'après un rapport de Schulze, le comte Wittgenstein, de Berlin, a retiré des excréments d'homme une *huile* rectifiée très-fine.

Huile de briques. *Voyez* Huile.

Huile douce de vin. *Voyez* Éther sulfurique.

Huile empyreumatique. *Voyez* Huile et Huile animale.

Huile essentielle. *Voyez* Huile.

Huile des fourmis. Oleum formicarum. *Ameisen* Oel.

Les fourmis contiennent deux espèces d'*huiles*, une *huile* éthérée : elle étoit connue par Sperling.

(Dissert. de Chim. formicarum analysi viteb., 1689) Homberg (Elém. de Paris, 1712, p. 353), Neumann (Act. Phys. med. A. N. C., tom. 2, p. 304), Marggraff, et plusieurs autres, la trouvèrent dans leurs analyses des fourmis. Neumann l'obtint en distillant de l'alcool avec des fourmis; et remettant le produit de la distillation plusieurs fois avec d'autres fourmis, il passa un liquide blanc, clair, qui surnageoit à la surface de l'alcool.

Le *spiritus magnanimitatis* d'Hoffmann est une combinaison de cette *huile* avec l'alcool, qu'il obtint par la digestion de l'alcool sur les fourmis. La quantité d'*huile* paroît dépendre de plusieurs circonstances.

Rouelle obtint de 12 onces de fourmis 1 goutte d'*huile*, tandis que Hermbstædt retira d'une livre de fourmis 1 gros et 6 grains d'*huile*.

Les fourmis renferment en outre une *huile* grasse. On l'obtient du résidu des fourmis distillées par l'expression. La quantité de cette *huile* va, sur 1 livre de fourmis, à 1 gros à peu près : elle a une couleur vert-jaunâtre, se

solidifie à une température plus basse que celle d'olive, et s'approche du suif ou de la cire.

D'après Hermbstædt, on peut séparer les deux *huiles* de la manière suivante : on verse 3 parties d'eau sur les fourmis que l'on distille ensuite dans une cornue, jusqu'à moitié. Sur le produit distillé nage l'*huile* éthérée. On exprime le résidu de la cornue, et l'on fait passer la liqueur à travers un linge. Au bout de quelques jours de repos, l'*huile* grasse se sépare et se rassemble à la surface.

Huile de pétrole. *Voyez* Bitumen pétrole.

Huile des philosophes. *Voyez* Huile.

Huile de poissons. *Voyez* Huile.

Huile de succin. Oleum succini. *Bernstein Oel.*

Quand on distille du succin, on obtient une *huile* jaunâtre qui finit par être presque noire à mesure que la distillation avance, parce qu'elle entraîne une partie de charbon : ce produit est l'*huile de succin.*

Par des rectifications réitérées, on l'obtient plus légère et d'une couleur plus blanche. Rouelle, pour avoir l'*huile* blanche par une seule distillation, la mêla avec de l'eau, et distilla au degré de l'eau bouillante. La partie la plus pure de l'*huile* passe avec l'eau, et la surnage. Selon Gehlen, l'addition de l'eau ne présente pas ces avantages. Il l'a obtenue très-blanche en la distillant avec 2 parties d'alcool, jusqu'à ce que les gouttes d'*huile* qui passoient n'étoient plus solubles dans l'alcool. On ajoute alors au produit distillé une quantité suffisante d'eau pour en séparer l'*huile* qui vient nager à la surface.

La lumière n'altère pas l'*huile de succin.* Combinée avec l'ammoniaque, on obtient une espèce de savon connu sous le nom d'*eau de Luce.* Traitée par l'acide nitrique, elle se convertit en une résine jaune, soluble dans l'alcool, qui a l'odeur de musc. Selon Marggraff, qui a fait connoître ce composé, il faut employer 3 parties d'acide nitrique peu concentré, contre 1 partie d'*huile de succin.* Lorsque l'*huile de succin* est falsifiée par le pétrole, cette résine ne

se forme pas, d'après Schœnwald, par l'acide nitrique. La combinaison du soufre avec l'*huile* d'amandes dissoute dans l'*huile de succin*, présente le *baume de soufre succiné*.

HUILE DE VITRIOL. *Voyez* ACIDE SULFURIQUE.

HUILE VOLATILE. *Voyez* HUILE.

HUMEUR DE L'ŒIL DES ANIMAUX. *Augenfeuchtigkeit der Thiere.*

On sait que les yeux des animaux contiennent trois différentes *humeurs*, l'*humeur* aqueuse, vitreuse et cristalline. Chenevix est le premier qui en ait fait l'analyse.

L'*humeur* aqueuse des brebis (avec laquelle on a fait le plus d'expériences, à cause de la facilité de s'en procurer) est une liqueur claire, transparente. Sa pesanteur spécifique est à une température de 15 centig. 1,0090.

Etant fraîche, elle a peu d'odeur et de saveur. Les couleurs des végétaux n'en sont presque pas altérées. Exposée à l'air, elle s'évapore et passe lentement à la putréfaction. Lorsqu'on la fait bouillir, elle se coagule foiblement. Evaporée à siccité, 100 parties laissent 8 parties de résidu. Le tannin y produit un précipité avant et après l'ébullition. Le nitrate d'argent indique la présence de l'acide muriatique. D'autres sels métalliques n'y occasionnent pas de précipité. D'après cela, les parties principales de l'*humeur* sont de l'eau qui a dissous une petite quantité d'albumine, de gélatine et de muriate de soude; car, par un examen plus exact, on a vu que l'acide muriatique étoit combiné avec la soude.

L'*humeur* vitreuse lui ressemble dans toutes les propriétés, même dans la pesanteur spécifique.

L'*humeur* cristalline, ou lentille de cristal, est un corps solide, qui est plus compacte au milieu; près de la circonférence, il devient moins dense : elle est composée de membranes concentriques, est transparente. Sa pesanteur spécifique est 1,000. Etant fraîche, elle a peu de saveur; elle passe rapidement à la putréfaction.

L'eau la dissout presque entièrement. Si l'on chauffe la dissolution, elle coagule. Avant et après l'ébullition, elle

est précipitée par le tannin. On n'y pouvoit découvrir un atome d'acide muriatique. Ses parties constituantes sont, d'après cela, eau, albumine et gélatine.

Les *humeurs* de l'œil de bœuf sont de la même nature que celles des brebis. La pesanteur spécifique des *humeurs* aqueuse et vitreuse est de 1,0088, celle de l'*humeur* cristalline de 1,0765.

Les *humeurs* de l'œil de l'homme renferment les mêmes principes; la seule différence qui les caractérise est la pesanteur spécifique. Celle de l'*humeur* aqueuse et vitreuse est de 1,0053; celle du cristallin est de 1,0790.

De ces expériences sur les yeux de trois animaux différents, dont la pesanteur spécifique de l'*humeur* de l'homme est plus grande que celle des brebis, et plus petite que celle du bœuf, Chenevix cherche à rendre probable que la différence de la densité des *humeurs* est en proportion inverse avec le diamètre de l'œil de la membrane jusqu'aux nerfs des yeux.

L'*humeur* cristalline n'a pas toujours la même densité. Le cristallin d'un œil de bœuf pèse 30 grains, et sa pesanteur spécifique est de 1,0765. Si l'on enlevoit les parties extérieures dans toutes les directions, la pesanteur spécifique seroit de 1,1940, par conséquent la densité croît peu à peu de la circonférence jusqu'au centre. C'est pour cela que, si l'on veut déterminer la pesanteur spécifique du cristallin, il faut l'employer en entier.

Presqu'à la même époque, Nicolas s'occupoit aussi de l'analyse des *humeurs* de ces trois animaux. Voici en quoi il diffère des résultats de Chenevix.

Dans l'*humeur* aqueuse la plus fraîche, il trouva des indices d'alcali : la teinture de mauve en fut verdie; il y trouva de plus quelques traces de phosphate de chaux, car l'oxalate d'ammoniaque y forma un foible précipité. La même chose eut lieu avec l'eau de chaux : ce précipité étoit du phosphate de chaux. Pour s'en assurer, Nicolas versa une petite quantité d'acide muriatique dans l'*humeur* aqueuse. Cet acide fit coaguler les substances animales, agissoit alors sur le phosphate de chaux en rendant libre l'acide phosphorique. La chaux peut être

aperçue par l'oxalate d'ammoniaque, et l'acide phosphorique par l'eau de chaux.

L'*humeur* vitreuse a, d'après Nicolas, une pesanteur spécifique plus grande que l'*humeur* aqueuse : ses parties constituantes sont les mêmes.

Dans l'*humeur* cristalline, les réactifs indiquent également la présence de l'alcali et du phosphate de chaux ; au reste, elle se comporte comme une liqueur albumino-gélatineuse. Nicolas présume, d'après ses observations, que la proportion de l'albumine et du phosphate de chaux devient plus considérable que la gélatine, à mesure que la densité du cristallin augmente vers le centre.

L'examen de l'*humeur* de l'œil de l'homme donna les mêmes résultats que celle de brebis, excepté que cette dernière avoit une pesanteur spécifique plus considérable. (Annal. de Chim., t. 53, p. 307.)

Chenevix a aussi examiné l'*humeur* des oiseaux. (*Voyez* l'extrait de Davy dans le 1er volume du journal Of the Royal Inst.) Ces *humeurs* contiennent les mêmes principes que celles des autres animaux, mais la pesanteur spécifique de l'*humeur* vitreuse étoit plus grande que celle de l'*humeur* cristalline.

HUMUS. *Voyez* TERREAU.

HYACINTHE. Silex hyacinthus Wern. *Hyacinthe*.

Ce fossile a une couleur particulière d'un rouge jaunâtre qu'on appelle *rouge d'hyacinthe*. Cette nuance varie depuis le rouge de sang jusqu'au brun et au blanc de verre. On le voit rarement verdâtre ou d'un olive pâle.

On le trouve en grains arrondis, plus rarement en galets, mais plus fréquemment cristallisé. Sa forme primitive est, d'après Haüy, l'octaèdre, composé de deux pyramides quadrilatères dont les bases se joignent ; les faces sont des triangles isocèles : l'inclinaison des faces de la pyramide est 124° 12'.

Par rapport à la cristallisation, Haüy a établi 7 variétés. *Voyez* Journal des Mines, n° 26, p. 146.

Les cristaux sont ordinairement très-petits, d'une sur-

face lisse, très-éclatants à l'extérieur ; l'intérieur est d'un éclat gras.

La cassure est lamelleuse, d'un clivage double ; les fragments sont indéterminés, à bords aigus. Il est ordinairement transparent, dur, aigre, facile à casser. Sa pesanteur spécifique est, d'après Klaproth, 4,545 et 4,620.

Au chalumeau, il perd sa couleur, mais il conserve sa transparence.

Il devient clair comme de l'eau. Cet *hyacinthe* décoloré ressemble beaucoup au diamant. Avec le borax, il fond en un verre transparent. Il est infusible avec les alcalis et les phosphates alcalins. Sa réfraction est double : il devient électrique par le frottement.

D'après Klaproth, il est composé de

Zircone	70,00
Silice	25,00
Oxide de fer	0,50
Perte.	4,50
	100,00

Selon Vauquelin,

Zircone	64,5
Silice.	32,0
Oxide de fer	3,0
	98,7

La patrie de l'*hyacinthe* est Ceylan, le Brésil, la France, la Bohême, etc. Les beaux échantillons sont employés comme ornements.

Klaproth avoit déjà fait remarquer (*voyez* Mém. de Chim., t. 1) que l'*hyacinthe* et le zircone devroient être regardés comme deux espèces différentes. Haüy est de cette opinion. Les deux fossiles, le zircone et l'*hyacinthe*, comme ils ont la même forme primitive, ont été compris par lui dans le même genre.

HYALITE. *Mullerglas*.

Ce fossile est plus ou moins blanc, très-transparent, rarement opaque. On le trouve surtout en petites grappes :

quelquefois il est comme fondu. En couleur et en forme, il ressemble quelquefois à une gomme. Sa cassure est conchoïde, éclatant à la surface, d'un éclat gras sur la cassure. Sa pesanteur spécifique est, d'après Kirwan, 2,11. D'après le même chimiste, il est infusible à une température de 150 degrés du pyromètre de Wedgwood.

On le trouve ordinairement comme endurci sur le tuf volcanique près Francfort.

L'analyse de Link a donné les résultats suivans :

Silice	57
Alumine	18
Chaux	15
Une trace de fer.	
	90

Link lui-même ne met pas une grande confiance dans cette analyse, qu'il a faite dans sa jeunesse.

Un fossile que Link a reçu de Chili sous le nom d'*hyalite*, étoit en grains à angles obtus, d'une surface batroïde ; l'intérieur étoit d'un éclat gras, la cassure conchoïde. Ce fossile étoit blanc, transparent, dur, facile à concasser, et sa pesanteur spécifique de 2,375.

Il contenoit silice 86, alumine 1 ; une perte de 13 lui a paru indiquer la présence de la potasse ou de la soude.

Bucholz vient de faire l'analyse de l'*hyalite* de Francfort.

Il en a retiré 0,92 de silice et une trace d'alumine ; il y avoit 8 de perte : il n'a pas non plus décidé si elle appartenoit à l'eau ou à des alcalis.

HYDRATE. *Hydrat.*

Proust donna d'abord le nom d'*hydrate* à la combinaison des oxides métalliques avec de l'eau ; il s'occupa surtout de l'*hydrate* de cuivre. *Voyez* art. CUIVRE.

Il a donné ensuite plus d'étendue à l'expression d'*hydrate*. Quand la chaux, la barite et les alcalis étoient unis à une quantité d'eau suffisante pour cristalliser, il appela la masse cristalline *hydrate*. Il observa que l'eau ne

détruisoit pas la saveur des alcalis, ni la propriété de se combiner avec les acides; cela provient, selon Proust, de ce que l'eau occupe presque le dernier rang parmi les corps qui ont de l'affinité les uns pour les autres, et qu'elle peut faire partie constituante des combinaisons nouvelles. C'est ainsi que les carbonates, les sulfates, les muriates alcalins et terreux, le sulfate de chaux naturel, et beaucoup d'autres, peuvent exister sans eau et avec de l'eau.

On avoit objecté à Proust que le nom d'*hydrate* ne conviendroit pas, parce que la terminaison *ate* indiquoit, en chimie, une substance acidifère. Il a répondu que le résultat de l'oxigénation n'est pas toujours un corps acide comme l'eau ou l'oxide d'hydrogène, et qu'on ne trouve même pas toujours de l'oxigène dans les corps acides. C'est ainsi que Berthollet démontre que l'hydrogène sulfuré est un véritable acide, et que l'acide boracique fondu n'a pas de saveur acide (1).

HYDROGÈNE (Gaz hydrogène). Hydrogenium. *Wasserstoff.*

L'*hydrogène* que nous regardons comme un corps simple, ne peut pas être isolé. La combinaison la plus simple sous laquelle nous le connoissons, est celle avec le calorique, ce qui forme le gaz *hydrogène.*

On prépare le gaz *hydrogène* en versant dans un appareil muni d'un tube recourbé, sur de la limaille de fer ou de zinc, de l'acide sulfurique étendu, ou de l'acide muriatique; ou bien, en faisant passer des vapeurs d'eau à travers un canon de fusil rouge. Dans l'un et l'autre cas, l'eau se décompose; l'une de ses parties constituantes se porte sur le métal, le convertit en oxide, tandis que l'*hydrogène* passe à l'état de fluide élastique.

---

(1) Parmi les substances métalliques, il y en a plusieurs dans lesquelles l'eau entre comme principe essentiel. Depuis long-temps M. Delamétherie a rangé l'eau au nombre de leurs minéralisateurs. (*Voyez* Théorie de la Terre, t. 1, p. 92.)

M. Daubuisson vient de lire à l'Institut un mémoire sur le fer *hydraté*, considéré comme espèce minéralogique. *Voyez* Annales, t. 75. Il a trouvé que le fer phosphaté et différents oxides de fer, tels que les ocres et autres, sont composés de fer oxidé et d'eau, dans le rapport de 85 à 15. (*Note des Traducteurs.*)

Le gaz *hydrogène* est invisible comme l'air. Il a une odeur désagréable, caractéristique. Cette odeur ne paroît pas lui être propre, on en a la preuve par le gaz *hydrogène* provenant de la décomposition de l'eau par le fluide électrique. Le gaz *hydrogène* qu'on recueille à la cuve de mercure, est également sans odeur, d'après Kirwan.

Le gaz *hydrogène* est le plus léger de tous les fluides élastiques. Sa pesanteur spécifique dépend de sa pureté. Selon Kirwan, elle est de 0,00010; selon Lavoisier, 0,000094 (celle de l'eau à 1,000000).

Il est peu absorbé par l'eau. *Voyez* article EAU. Il est impropre à entretenir la combustion; les substances allumées qu'on y plonge s'y éteignent sur-le-champ.

Le gaz *hydrogène* s'enflamme par l'approche d'une bougie allumée, et se consume en totalité. On peut s'en convaincre en renversant une cloche remplie de gaz *hydrogène* sur une bougie allumée. La bougie s'éteint dans l'intérieur, et le gaz brûle à l'endroit où il est en contact avec l'air.

Le produit de la combustion est de l'eau. Le gaz *hydrogène* pur brûle avec une flamme blanche; quand il a un peu de carbone en dissolution, la flamme est rougeâtre. Un fer rouge est capable d'enflammer le gaz *hydrogène*. La température à laquelle son inflammation a lieu, est, selon Thomson, de 1000 degrés Fahr.

Le gaz *hydrogène* produit en brûlant dans certaines circonstances l'*harmonique chimique*. On introduit dans un flacon de la limaille de fer; on verse dessus de l'acide sulfurique étendu, et on ferme avec un bouchon, muni d'un tube de verre de 4 à 5 pouces de long, terminé en capillaire. Il ne faut pas allumer le gaz avant que tout l'air atmosphérique ne soit sorti du flacon; sans cela, il y a explosion qui brise le vase.

Lorsque le gaz *hydrogène* brûle en filet mince, on tient sur la flamme un cylindre de verre, qui occasionne bientôt un son très-aigu. Avec un cylindre de 2 pouces de diamètre, et 12 à 14 pouces de longueur, fermé à l'une des extrémités, l'expérience réussit bien.

D'après la position plus ou moins élevée qu'on donne

au cylindre, le son varie; on peut encore modifier le son en plongeant les doigts dans le cylindre; il faut que le cylindre soit sec, sans cela il n'y a pas de son.

Lorsqu'on enflamme un mélange de gaz *hydrogène* avec 3 parties d'air (en volume), la combustion a lieu avec explosion. Cet effet est bien plus violent si l'on enflamme un mélange de 2 parties de gaz *hydrogène* avec 1 partie de gaz oxigène. Il est dangereux de faire explosion dans des vaisseaux de verre.

Le gaz *hydrogène* est impropre à entretenir la vie.

Des animaux qu'on plonge dans ce gaz, y meurent promptement. Ce gaz n'est cependant pas nuisible à l'économie animale, comme le gaz acide carbonique; il détruit la vie, parce qu'il ne contient pas d'oxigène. Schéele a respiré ce gaz pendant quelque temps sans être incommodé. Selon Fontana, le gaz *hydrogène* ne peut pas être respiré sans danger, quand il n'y a pas d'air dans les poumons. *Voyez* Journ. de Phys., t. 6, p. 99.

Pilatre de Rozier, accoutumé à braver les dangers quand il s'agissoit d'éclaircir un problême dans la science, confirma l'assertion de Schéele par l'expérience suivante. Il respira, à l'aide d'une vessie, sans être incommodé, 6 à 7 fois du gaz *hydrogène*. Pour convaincre les assistants que c'étoit véritablement du gaz *hydrogène*, il en fit sortir des poumons, à travers un long tube qu'il enflamma à l'autre extrémité.

Pour répondre à ceux qui lui avoient objecté que le gaz *hydrogène* étoit mêlé d'air, il respira un mélange de ces fluides élastiques, qu'il fit passer également à travers un long tube, et qu'il enflamma à l'autre extrémité opposée. L'explosion se propagea le long du tube jusqu'à sa bouche, qui lui fit éprouver une forte commotion; il crut avoir toutes les dents cassées; mais l'accident n'eut pas d'autres suites. Journ. de Phys., t. 28, p. 425.

Davy a reconnu que, quand ses poumons étoient vides d'air, autant qu'il est possible, il ne pouvoit respirer le gaz *hydrogène* que pendant une demi-minute; il en éprouva un malaise dans la poitrine, une perte momentanée des forces musculaires, et même un vertige pas-

sager. Lorsque les poumons contenoient beaucoup d'air, la respiration du gaz ne l'incommodoit pas.

On a recommandé aux chanteurs d'aspirer le gaz *hydrogène*, ce qui rendroit la voix plus claire et plus pure; mais ces résultats paroissent être très-incertains.

Lorsqu'on prépare des bulles de savon avec du gaz *hydrogène*, elles s'élèvent dans l'air, en raison de leur pesanteur spécifique moindre; on peut les enflammer facilement. Ces bulles brûlent avec explosion, quand elles sont faites avec un mélange de gaz *hydrogène* et de gaz oxigène.

La légèreté du gaz *hydrogène* l'a fait employer pour les *aérostats*.

Lorsque Montgolfier s'est élevé dans l'air à Annonay, l'attention de tous les physiciens s'étoit portée vers cet objet. Montgolfier avoit dilaté par la chaleur un volume d'air dans un réservoir de papier, pour lui donner une pesanteur spécifique moindre. Comme le poids du réservoir avec l'air dilaté étoit moindre qu'un volume semblable d'air atmosphérique, il falloit que ce corps s'élevât dans ce milieu, jusqu'à ce que le poids de ce corps fût en équilibre avec celui de l'air atmosphérique.

Ce moyen d'élévation avoit plusieurs désavantages. Pour renouveler l'air dilaté dans la montgolfière, il falloit continuellement du feu. L'approximation du feu pouvoit, dans le mouvement vibratoire des machines, leur devenir dangereuse. Il étoit enfin difficile de déterminer le degré de dilatation de l'air à volonté, et d'empêcher qu'un feu trop fort ne chauffe aussi l'air extérieur, le dilate, et diminue par conséquent l'action.

Charles a eu l'idée heureuse d'employer le gaz *hydrogène* pour les aérostats. On le recueille dans un ballon de taffetas, enduit d'un vernis de caoutchouc. Il faut que le ballon, avec ses accessoires, pèse moins qu'un volume semblable d'air.

Nos physiciens modernes sont donc parvenus à réaliser la fable de Dædalus. S'il a fallu un courage extraordinaire pour se livrer le premier aux flots, l'audace de celui qui s'est abandonné à un milieu si incertain que l'air, est encore bien plus admirable. Quoiqu'on ne puisse pas diriger le

ballon comme on conduit un navire, il faut se rappeler quel espace de temps s'est écoulé depuis que le premier navigateur s'est servi d'une planche pour naviguer, et en faire la comparaison à nos vaisseaux de ligne d'aujourd'hui.

L'art de l'aérostat est encore trop nouveau pour qu'il puisse avoir atteint son degré de perfection.

L'*hydrogène* se combine avec beaucoup de corps, comme on le verra dans d'autres articles.

Hydrogène (Gaz) arsénié. Gaz hydrogenium arseniatum. *Arsenikhaltiges Wasserstoffgas*.

Le gaz *hydrogène* a la propriété de dissoudre l'arsenic, et forme avec lui un gaz particulier.

On peut obtenir ce gaz par différents procédés. Lorsqu'on fait bouillir de l'arsenic avec l'acide muriatique, l'arsenic passe à l'état d'oxide, se dissout, et il se dégage du gaz *hydrogène arsénié*. Schéele l'a obtenu en faisant digérer le zinc avec l'acide arsenique. D'après Trommsdorff, on verse de l'acide sulfurique étendu sur un mélange de 4 parties de zinc et 1 partie d'arsenic.

Ce gaz a une odeur alliacée; il n'est pas absorbé par l'eau, et n'altère pas la teinture de tournesol : une bougie allumée s'y éteint. Il asphyxie les animaux. Sa pesanteur spécifique est à 28 pouces de baromètre, et à une température de 12 degrés centig. 0,5292 (l'air atmosphérique étoit à 1000).

Ce gaz n'est pas altéré par l'air, par le gaz *hydrogène* ni par le gaz azote. Il brûle avec une flamme bleue, et laisse déposer de l'arsenic. Avec le gaz oxigène, il s'enflamme avec détonnation, et il se forme de l'acide arsenique. Le gaz nitreux diminue son volume de 0,02.

Lorsqu'on mêle ce gaz avec du gaz muriatique oxigéné, le volume diminue, il se dépose des cristaux d'arsenic, et il se forme de l'eau.

Le gaz *hydrogène* sulfuré ne décompose pas le gaz *hydrogène arsénié;* mais lorsqu'on ajoute au mélange du gaz muriatique oxigéné, il se forme du sulfure d'arsenic.

Ce gaz est composé, selon Trommsdorff, de

Hydrogène	14,5
Arsenic	85,5
	100

Il suppose que dans la combinaison de l'arsenic avec le gaz *hydrogène* il n'y ait pas de changement de volume, d'où il conclut que

Un pouce cube de gaz *hydrogène* pur, pèse 0,0353 grain.
Un pouce cube de gaz *hydrogène* arsénié pèse 0,2435 grains.

La différence est, d'après cela, 0,2082 grains, qui seroit la quantité d'arsenic en dissolution. Cette estimation ne peut pas être exacte, parce que la supposition du volume constant est gratuite.

Schéele est le premier qui ait parlé du gaz *hydrogène arsénié*. Proust en fait mention dans ses recherches sur l'étain. Trommsdorff a le mérite de l'avoir fait connoître avec plus de précision (1).

HYDROGÈNE (GAZ) CARBONÉ. Gaz hydrogenium carbonatum. *Kohlenhaltiges Wasserstoffgas.*

Le carbone se combine avec l'*hydrogène* dans plusieurs proportions, et forme un fluide élastique.

On obtient ce gaz toutes les fois qu'on distille des sub-

(1) M. Stromeyer de Gottingue, dans ses recherches sur la combinaison de l'*hydrogène* avec les métaux, *voyez* Annales de Chimie, t. 64, propose le procédé suivant pour obtenir le gaz *hydrogène arsénié*. On fait digérer dans un matras muni d'un tube recourbé, un mélange d'étain et d'arsenic, dans la proportion comme 15 à 1 avec l'acide muriatique concentré; il reste dans le matras un muriate d'étain oxidulé, très-pur.

Le gaz *hydrogène* arsénié se comporte à tous les degrés connus de température et de pression de l'atmosphère, comme un fluide élastique permanent; cependant l'auteur fit dans un hiver l'observation intéressante que dans un mélange de muriate de chaux et de neige, dans lequel quelques livres de mercure geloient en peu de minutes, il se condensoit en un fluide liquide.

L'odeur de ce gaz est fétide et nauséabonde à un degré éminent, mais point alliacée, suivant l'auteur; il est très-nuisible à l'économie animale. (*Note des Traducteurs.*)

stances organiques. Si l'on distille dans une cornue de grès de la sciure de bois, des fèves, etc., on recueille du gaz acide carbonique mêlé avec du gaz *hydrogène carboné*. Le premier gaz peut être absorbé par l'eau de chaux, et le gaz *hydrogène carboné* reste pur.

Ce gaz se dégage, dans la saison chaude, des eaux stagnantes, et on peut le recueillir en quantité considérable. On l'obtient aussi en exposant un mélange de charbon et d'eau aux rayons solaires, si l'on distille du charbon mouillé, ou bien si l'on fait passer de l'alcool ou de l'éther à travers un tube de porcelaine rouge garni de charbon.

Le gaz *hydrogène carboné* a les propriétés suivantes.

Sa pesanteur spécifique est plus considérable que celle du gaz *hydrogène* pur; par cette raison, on l'appeloit autrefois *gaz inflammable pesant*. La pesanteur spécifique varie cependant d'après la plus ou moins grande quantité de carbone.

Son odeur est désagréable; il n'est ni soluble dans l'eau, ni propre à la respiration; une bougie allumée s'y éteint sur-le-champ.

Il est inflammable comme le gaz *hydrogène*. Mêlé avec l'air ou avec le gaz oxigène, il s'enflamme avec détonnation et donne pour produit de l'eau et du gaz acide carbonique.

Berthollet trouva que le gaz *hydrogène carboné* qui ne contient pas d'oxigène, donne, par la détonnation, une flamme blanche, tandis que celui qui en renferme une quantité considérable brûle avec une flamme bleue.

Le soufre décompose le gaz *hydrogène carboné*. D'après cela, il a une plus grande affinité pour l'*hydrogène* que n'en a le carbone.

Le phosphore ne décompose pas ce gaz, selon les chimistes hollandais.

L'acide muriatique oxigéné décompose lentement le gaz *hydrogène carboné*, et le convertit peu à peu en gaz oxide de carbone. *Voyez* cet article. D'après Cruikshank, l'étincelle électrique ne décompose pas un mélange de gaz oxide de carbone et de gaz muriatique oxigéné, tandis que le mélange de gaz *hydrogène carboné* et de gaz muriatique

oxigéné peut être enflammé par le fluide électrique, ce qui donne un moyen de distinguer les deux gaz.

Austin, qui fit passer un courant de fluide électrique à travers une petite quantité de gaz *hydrogène carboné*, remarqua qu'il augmentoit du double de son volume. Il attribua cette augmentation au dégagement du gaz *hydrogène*. Ce gaz ainsi dilaté demandoit une plus grande quantité de gaz oxigène par sa combustion, que celui qui n'étoit pas exposé au fluide électrique. Il conclut de ses expériences que le gaz *hydrogène carboné* étoit composé d'*hydrogène* et d'azote, et que le charbon étoit composé d'azote et d'*hydrogène carboné*. Le charbon et l'*hydrogène* sulfuré seroient donc composés, d'après Austin, d'*hydrogène* et de carbone dans des proportions différentes. Philos. Trans., t. 80, p. 51.

William Henry a confirmé la dilatation de ce gaz annoncée par d'Austin, mais il ne trouva pas que le charbon lui-même étoit décomposé par le fluide électrique. Il soupçonna l'eau comme cause de la dilatation : il électrisa donc le gaz après l'avoir fait dessécher; alors il ne se dilata que de $\frac{1}{6}$ de volume. Après y avoir ajouté quelques gouttes d'eau, la dilatation étoit comme à l'ordinaire. C'étoit donc l'eau en vapeur, décomposée par le fluide électrique, dont on pourroit expliquer la décomposition de la manière suivante : le charbon, à une haute température, a plus d'affinité pour l'oxigène que n'en a l'*hydrogène*; car si l'on fait passer des vapeurs d'eau à travers du charbon rouge, l'eau se décompose, il se forme du gaz acide carbonique et du gaz *hydrogène carboné*. Le fluide électrique peut être considéré comme la haute température. Le carbone s'unit à l'oxigène de l'eau, et forme du gaz acide carbonique, tandis que le gaz *hydrogène* occasionne la dilatation. *Voyez* Philos. Trans., 1797.

Pour faire l'analyse du gaz *hydrogène* carboné, on remplit l'eudiomètre de Volta d'eau de chaux; on y fait passer alors 3 parties de gaz oxigène et 1 partie de gaz *hydrogene carboné*. Après avoir fermé le robinet, on enflamme par le fluide électrique, et on ouvre le robinet ensuite : il se forme un vide; on remarque le degré où a monté l'eau de chaux. Après avoir bien agité, le résidu indique le surplus de gaz oxigène employé.

Par ce procédé, on reconnoît la quantité d'acide carbonique formée et la quantité de gaz oxigène employée. Par-là on trouve facilement la quantité de carbone et d'*hydrogène* contenue dans le gaz.

Lorsqu'on distille 4 parties d'acide sulfurique avec 1 partie d'alcool, on obtient, d'après les chimistes hollandais, un gaz *hydrogène carboné*, dont 100 pouces cubes pèsent, selon Berthollet, 40 grains, tandis qu'un volume d'air semblable pèse 46 grains, ce qui est d'accord avec les chimistes hollandais, qui ont donné la pesanteur spécifique de ce gaz avec l'air atmosphérique comme 905 à 1000.

Le gaz est composé, en poids, d'après Berthollet, de

Carbone	75
Hydrogène	25
	100

D'après les chimistes hollandais, le gaz est composé de 74 à 80 de carbone, et de 20 à 26 d'*hydrogène*.

Lorsqu'on mêle ce gaz avec partie égale de gaz muriatique oxigéné, il s'opère une absorption rapide, et il se dépose une huile épaisse plus pesante que l'eau : il y a en même temps une élévation de température.

Cette huile a une odeur pénétrante, agréable, et une saveur sucrée.

Elle se dissout dans l'eau, et lui communique son odeur. Une dissolution de potasse lui enlève l'odeur d'acide muriatique oxigéné et la rend plus agréable. Les chimistes hollandais l'ont appelée *gaz oléfiant*.

Lorsqu'on fait passer ce gaz à travers du soufre fondu, il se forme du gaz *hydrogène* sulfuré, et le soufre devient noir. Berthollet conseille de répéter cette expérience des chimistes hollandais avec soin, pour déterminer la nature du gaz qui se forme; car il présume, par rapport à l'affinité plus grande du charbon pour l'*hydrogène*, que ce n'est pas du gaz *hydrogène* sulfuré. Statique chimiq., t. 2, p. 95.

Lorsqu'on fait passer ce gaz à travers un tube rouge, il se couvre d'un enduit charbonneux et d'une huile noire :

il passe dans le récipient une vapeur charbonnèuse, mais pas d'acide carbonique.

Le gaz qu'on obtient en faisant passer de l'alcool à travers un tube rouge, est aussi du gaz *hydrogène carboné*. Sa pesanteur spécifique est 0,436, celle de l'air étant 1000. Il est composé, d'après Berthollet, de

Carbone	78
Hydrogène	26
	104

Cruikshank y a trouvé:

Carbone	44,1
Hydrogène	11,8
Eau.	44,1
	100

Le gaz qu'on obtient par la distillation de l'huile varie beaucoup dans ses proportions.

Cruikshank considère le gaz inflammable qu'on obtient par la distillation du charbon, comme du gaz *hydrogène carboné*.

Il est composé, d'après ce chimiste, de

Carbone	28
Hydrogène	9
Eau.	63
	100

Selon Berthollet, le gaz provenant de la distillation du charbon est un composé triple de carbone, d'*hydrogène* et d'oxigène. Les proportions varient beaucoup, selon les époques où l'on recueille.

Si ce gaz ne contenoit pas d'autres substances que le carbone et l'*hydrogène*, sa pesanteur spécifique ne seroit que de $\frac{1}{8}$ plus considérable que celle du gaz *hydrogène* pur; mais comme sa pesanteur spécifique est beaucoup plus grande, ce qui manque est à chercher dans des substances étrangères (dans l'oxigène et dans l'*hydrogène*).

Le gaz *hydrogène carboné* qui provient des eaux stagnantes, du camphre, des substances végétales, etc., a, selon Cruikshank, une pesanteur spécifique de 0,669. Il est composé de

Carbone	52,35
Hydrogène	9,60
Vapeurs d'eau.	38,05

Volta est le premier qui ait examiné avec soin le gaz *hydrogène carboné*. Priestley fit l'analyse des différentes espèces. *Voyez* Cruikshank, dans le Journal de Nicholson, t. 5, nº 50; Berthollet, Statique Chimique, t. 2, p. 61.

Comme la distillation des substances végétales donne du gaz *hydrogène carboné*, Klaproth a proposé de chauffer le bois dans un endroit clos, de conduire le gaz sous la grille où se trouve le feu, ce qui doit considérablement l'augmenter. On trouvera une description détaillée de cet appareil dans le Journal de Scherer, t. 9, p. 277.

La construction du thermolampe repose sur des principes semblables. Ces appareils chauffent et éclairent en même temps.

Le thermolampe de Lebon est formé de deux cylindres creux de fer-blanc contenus l'un dans l'autre; celui de l'intérieur, d'un diamètre peu considérable, repose horizontalement au milieu de l'âtre de la cheminée. L'embouchure du cylindre inférieur peut s'ouvrir; elle a une soupape pour le courant d'air qui vient par derrière la cheminée. On remplit le cylindre de charbon. Le cylindre extérieur est hermétiquement fermé; il peut cependant être ouvert.

On remplit l'espace entre les deux cylindres, de bois humide. On ferme le cylindre extérieur, et on allume le charbon du cylindre intérieur pour charbonner le bois du cylindre extérieur.

La vapeur chaude qui se dégage du bois humide passe par le tuyau horizontal dans deux grands réservoirs placés aux deux côtés du cylindre. Les vases sont à moitié remplis d'eau, et les embouchures larges des tuyaux se ter-

minent sous l'eau en plus de soixante petites ouvertures. Par ce lavage, le gaz *hydrogène carboné* se purifie, passe de l'eau dans un réservoir vide, et peut être conduit partout où l'on veut avoir de la lumière. Partout où les tuyaux de conduit se terminent, le gaz enflammé au contact de l'air brûle rapidement et y arrive en torrent. Cette opération dure jusqu'à ce que le bois du cylindre extérieur soit entièrement carbonisé. Il est évident qu'on peut avoir par ce moyen de la lumière où l'on veut, et d'après la forme qu'on a donnée à l'embouchure du tuyau. Par ces flammes multipliées, les appartements sont chauffés et très-bien éclairés.

Les avantages que Lebon croit avoir retirés de cet instrument, sont:

1° Economie de bois. Quoiqu'il ne se dégage qu'un cinquième d'*hydrogène* du poids d'une quantité de bois donnée, avec le produit de 30 livres de bois, on peut chauffer et éclairer un appartement presque aussi longtemps qu'avec la même quantité de bois; et le charbon produit a encore plus de valeur que le bois employé.

2° Par le thermolampe, on économise l'éclairage.

3° Les grands vases peuvent être construits de manière à pouvoir y faire chauffer de l'eau dans une casserole, etc.

L'économie du bois n'est qu'apparente; l'éclairage ne peut pas devenir avantageux; cette flamme et son éclat auroient des effets funestes sur les yeux. La combustion est aussi accompagnée d'une odeur très-désagréable. Il se forme une eau brune qui tombe par gouttes des petits tuyaux, et dont l'odeur se répand dans tout l'appartement. Les tuyaux s'engorgent souvent et ont besoin d'être nettoyés fréquemment, ce qui est difficile en raison de leur petit diamètre. Tous ces désavantages ont fait abandonner l'usage du thermolampe. *Voyez* Journal de chimie de Scherer, t. 9, p. 582. Wenzler, description d'un thermolampe, Passau, 1802; Phloscopes de Thilorier et Boreux, Leipsick, 1803.

HYDROGÈNE OXI-CARBURÉ. *Voyez* GAZ OXIDE DE CARBONE.

HYDROGÈNE PHOSPHORÉ (GAZ). Gaz hydrogenium phosphoratum. *Phosphorhaltiges Wasserstoffgas.*

Lorsqu'on renferme des cylindres de phosphore sur du mercure avec du gaz *hydrogène* pur, une partie du phosphore se dissout, et il se forme le gaz *hydrogène phosphoré* même à une température de 11° cent. au-dessous de zéro.

Ce gaz a une odeur semblable aux poissons pourris. Lorsqu'on fait passer quelques bulles de ce gaz dans un flacon rempli de gaz oxigène, il se répand une flamme brillante dans toute la masse du gaz oxigène. Le phosphore brûle, se convertit en acide phosphoreux. Voyez *Fourcroy* et *Vauquelin*, Annales de chimie, t. 4, p. 189.

Berthollet nie la combinaison du phosphore avec le gaz *hydrogène* à une température basse. Il dit, Statique chimique, t. 2, p. 102 : « Le phosphore ne paroît pas se combiner avec le gaz *hydrogène* à une température basse ; ou plutôt il ne peut entrer en combinaison en assez grande proportion pour déterminer une combustion au simple contact du gaz oxigène. »

A une température élevée, on combine une assez grande quantité de phosphore avec le gaz *hydrogène*. Si l'on met du phosphore dans une cloche contenant du gaz *hydrogène* sur du mercure, et qu'on le fasse fondre par le moyen d'un verre ardent, le phosphore se dissout en bien plus grande quantité.

On prépare ordinairement ce gaz, d'après Gengembre, en faisant bouillir dans une cornue tubulée, 2 parties de potasse caustique avec une partie de phosphore. On recueille le gaz dans des cloches remplies de mercure.

Le gaz *hydrogène phosphoré* a une odeur alliacée. Les animaux ne peuvent pas y vivre.

Sa pesanteur spécifique est, selon Gengembre, le double de celle du gaz oxigène ; mais comme le phosphore peut s'y trouver en quantité plus ou moins considérable, la pesanteur spécifique doit varier.

Au simple contact de l'air, il s'enflamme ; pour éviter une explosion vive, il faut faire passer le gaz en petite

quantité dans l'air. Avec le gaz oxigène, l'inflammation est très-vive, et exige quelques précautions.

Lorsqu'on fait passer les bulles de gaz *hydrogène phosphoré* à travers l'eau, elles brûlent à la surface en formant des anneaux de vapeurs blanches qui s'élèvent dans l'air. Les produits de cette combustion sont de l'acide phosphorique et de l'eau, dont la réunion forme l'anneau ou la vapeur qui s'élève.

Le gaz *hydrogène phosphoré* ne rougit pas la teinture de tournesol, il n'agit sur elle qu'après la combustion.

La plus ou moins grande inflammabilité de ce gaz, paroît provenir de la température qu'on a employée pendant le dégagement. Gengembre l'a trouvé presqu'inflammable par le contact de l'air, quand il étoit préparé sans le secours extérieur de la chaleur; Chaptal fils a aussi fait voir cette différence selon la température.

Le gaz *hydrogène phosphoré* est en partie soluble dans l'eau selon Kirwan et Berthollet; le dernier conclut de ces expériences, que l'eau agitée avec ce gaz, peut en absorber $\frac{1}{10}$ de son volume. Il remarque de plus qu'il se sépare du phosphore et que le gaz résidu n'est plus inflammable par le contact de l'air.

Selon Raymond, 4 parties d'eau privée d'air de 10 à 15 degrés centig., peuvent dissoudre 1 partie de ce gaz; le gaz se conserve dans l'eau purgée d'air sans se décomposer.

La solution a une couleur jaune de soufre, une saveur amère et une odeur désagréable; elle se décompose au contact de l'air, le phosphore se sépare en flocons rouges qui sont probablement de l'oxide de phosphore; le gaz *hydrogène* se dégage peu à peu et il reste de l'eau pure.

La dissolution aqueuse du gaz *hydrogène phosphoré*, ne rougit pas le tournesol; elle a la propriété de réduire plusieurs oxides métalliques, ou par l'affinité double, il se forme de l'eau et du phosphure métallique.

Lorsqu'on chauffe la dissolution dans une cornue, à l'appareil pneumato-chimique, il se dégage du gaz *hydrogène phosphoré* et il reste de l'eau pure.

Le gaz *hydrogène phosphoré* ne s'enflamme pas et n'est pas décomposé par les gaz nitreux, acide carbonique,

hydrogène, azote, acide sulfureux, *hydrogène* sulfuré et ammoniaque. Par le gaz muriatique oxigéné il est inflammable, il se forme de l'eau, de l'acide phosphorique et de l'acide muriatique.

Le gaz *hydrogène phosphoré* a une action si foible sur les alcalis et sur les terres, que son élasticité suffit pour empêcher la combinaison ; il n'existe donc pas de phosphures *hydrogénés* ni d'hydro-phosphures.

Lorsqu'on prépare le gaz *hydrogène phosphoré* avec une lessive de potasse, l'eau se décompose, l'oxigène de l'eau se porte sur le phosphore et le convertit en acide phosphorique, le résidu évaporé présente un phosphate avec excès de potasse, l'*hydrogène* de l'eau devient gazeux, dissout une autre quantité de phosphore, ce qui constitue le gaz *hydrogène phosphoré*.

Van Hauch (Annal. de Crell, t. 1, p. 355) a prouvé que ce gaz ne pourroit pas se former sans la présence de l'eau ; il a distillé un mélange de potasse et de phosphore dans une cornue d'argent, il n'a pas obtenu de gaz *hydrogène phosphoré*, il s'en est formé au moment où il a ajouté de l'eau (1).

---

(1) Nous avons aussi obtenu un nouveau fluide élastique avec le phosphore et la potasse ; *voyez* Annales de Chimie, t. 66. On peut se procurer ce fluide en mettant un peu de phosphore coupé en petits morceaux et bien secs, dans une fiole à médecine, le saupoudrer de potasse caustique bien sèche et adapter ensuite un tube recourbé communiquant à l'appareil à mercure ; en chauffant légèrement la fiole, il se forme des vapeurs blanches, sans inflammation, et le gaz se dégage. On élève graduellement la température jusqu'à ce qu'il ne passe plus de bulles. Il reste dans la fiole une masse noire alcaline, contenant du phosphate de potasse et du charbon.

Les propriétés que nous a présentées ce gaz sont :

1° De n'être ni acide ni alcalin ;

2° D'avoir une légère odeur alliacée ;

3° De brûler à l'approche d'une bougie avec une flamme blanche et de former, par cette combustion, un peu d'acide phosphorique et d'oxide de phosphore ;

4° De détonner fortement lorsque, mêlé avec le gaz oxigène, on lui présente un corps en ignition ;

5° De ne point s'enflammer au contact de l'air, ni par le gaz oxigène, ni par le gaz nitreux ;

6° D'être un peu soluble dans l'eau ; alors le nitrate d'argent y occasionne un précipité noirâtre ;

7° De s'enflammer rapidement quand on le mêle avec le gaz acide muriatique oxigéné, et de déposer ensuite un peu d'oxide de phosphore sur les parois de la cloche. (*Note des Traducteurs.*)

Le gaz *hydrogène phosphoré* fut découvert par Gengembre en 1783 : Mémoires des Savants étrangers, t. 10, p. 651. Kirwan, sans avoir connoissance des expériences de Gengembre, le fit connoître en 1784 : Philos. Trans., t. 3, p. 36 ; *Berthollet*, Ann. de Chim., t. 25. Le Mémoire le plus détaillé a été donné par Raymond, Ann. de Chim., t. 10, et t. 35, p. 224.

On a voulu expliquer les feux-follets par l'effet du gaz *hydrogène phosphoré* qui se dégage des marais et des terrains, où sont enfermées des matières végétales ou animales en putréfaction, et qui ont été appelés par Newton *vapeurs lumineuses sans chaleur.*

Cette explication a quelque probabilité, car les éléments de ce gaz s'y trouvent.

Trommsdorff, dans la fabrication du phosphore, obtint, outre le gaz acide carbonique, un composé triple; le gaz *hydrogène phosporé* carboné ne peut être isolé par le lavage avec l'eau de chaux.

La pesanteur spécifique est à peu près celle de l'air. Il a une odeur désagréable ; il est insoluble dans l'eau, et ne rougit pas la teinture de tournesol. Il s'enflamme par le contact de l'air, brûle lentement avec une flamme blanche ; il se forme de l'acide phosphorique, carbonique et de l'eau. Un courant de ce gaz précipite l'or et l'argent de leurs dissolutions ; les acides sulfurique et nitrique en séparent le phosphore et le carbone ; le gaz *hydrogène* reste pur. *Voyez* Journal de Trommsdorff, t. 10, p. 30.

Grotthuss obtint un gaz à peu près semblable, en faisant digérer le phosphore avec la potasse et l'alcool. Dans cette expérience, l'alcool se décompose, il se forme de l'eau, et le nouveau gaz a les propriétés suivantes.

Il est sans couleur, a l'odeur de gaz *hydrogène phosphoré*, mais il ne s'enflamme pas par le contact de l'air ni du gaz oxigène.

Ce gaz, enflammé par une bougie, brûle au contact de l'air, et laisse déposer du phosphore solide sur les parois de la cloche; mêlé avec du gaz oxigène, il brûle avec détonnation.

Le gaz nitreux ne le décompose pas; mais si l'on fait

passer dans un mélange de ces deux gaz, du gaz oxigène; il brûle avec une explosion violente.

Lorsqu'on fait arriver peu à peu dans une mesure de ce gaz, trois mesures de gaz acide muriatique oxigéné, il s'enflamme, et brûle avec une flamme verdâtre sans détonnation.

Pour reconnoître la nature de ce gaz, 50 mesures ont été mêlées avec 100 mesures de gaz oxigène, dans l'eudiomètre de Volta, rempli d'abord d'eau de chaux; le mélange, enflammé par l'étincelle électrique, forma un précipité abondant dans l'eau de chaux, composé de phosphate et de carbonate de chaux. Il en a conclu que le gaz étoit composé de carbone, d'*hydrogène* et de phosphore. Ann. de Chim., t. 64, p. 40.

Le gaz *hydrogène phosphoré* peut se combiner aussi avec le soufre. Brugnatelli obtint ce composé en distillant dans une cornue, à l'appareil pneumatique, un mélange de 1 ½ once de chaux vive, autant d'eau, 2 scrupules de phosphore, et 2 gros de sulfure de potasse.

Ce gaz est insoluble dans l'eau, a une odeur fétide; il rougit la teinture de tournesol; il ne s'enflamme pas spontanément au contact de l'air, mais bien par une bougie allumée. Le résultat de la combustion est de l'eau, de l'acide phosphorique et de l'acide sulfurique.

Le gaz muriatique oxigéne enflamme ce gaz par le simple contact.

Il décompose la plupart des dissolutions métalliques. Voyez *Brugnatelli* dans le Journal de Van Mons., t. 5, p. 10.

HYDROGÈNE SULFURÉ, GAZ HÉPATIQUE. Hydrogenium sulfuratum. *Schwefelhaltiges Wasserstoffgas.*

Pour obtenir le gaz *hydrogène sulfuré*, on introduit dans une cornue du sulfure de fer en poudre, on y verse de l'acide sulfurique étendu, et on recueille le gaz sous des cloches remplies de mercure ou d'eau chaude.

Le sulfure de potasse peut également servir pour cet objet.

Dans cette expérience, l'eau se décompose; l'oxigène

de l'eau se porte sur une partie du soufre, le convertit en acide sulfurique qui s'unit alors à la potasse, l'*hydrogène* qui se dégage dissout une autre partie de soufre.

D'après Kirwan, on peut encore obtenir ce gaz, en faisant passer du gaz *hydrogène* à travers du soufre fondu, mais les expériences des chimistes hollandais ne sont pas d'accord avec cette assertion.

Quand on distille des substances végétales avec le soufre, tel que le sucre, l'huile, etc., il se forme du gaz *hyrogène sulfuré*. On le trouve au reste tout formé dans la nature; il se dégage des substances en putréfaction et des eaux sulfureuses.

Il a une odeur très-fétide d'œuf pourri, impropre à la respiration et à la combustion. Il brûle avec une flamme bleuâtre, et dépose du soufre sur les parois du vase.

La pesanteur spécifique est de 0,00135; son poids seroit d'après cela à l'air comme 1106 est à 1000. Cette pesanteur doit varier en raison des quantités de soufre.

L'eau froide absorbe ce gaz en abondance. Lorsqu'on l'obtient à une basse température, il est peu soluble dans l'eau d'après Chaptal fils; une plus grande quantité de soufre augmente donc sa dissolubilité.

L'eau chargée de gaz *hydrogène sulfuré*, laisse dégager le gaz par la chaleur. La dissolution dans l'eau n'est pas décomposée par l'eau.

Le gaz *hydrogène sulfuré* rougit la teinture de tournesol.

Un morceau de phosphore qu'on tient plongé pendant quelque temps dans ce gaz, s'y dissout en partie. Lorsqu'on y fait passer de l'air, on aperçoit une flamme bleue. Une éponge ou la main trempée quelque temps dans ce gaz, est lumineuse à l'air.

L'acide sulfureux décompose l'*hydrogène sulfuré*, l'*hydrogène* se combine avec l'oxigène de l'acide et forme de l'eau, et le soufre qui se sépare provient d'après Fourcroy et Berthollet de l'acide sulfureux et de l'*hydrogène sulfuré*.

L'eau chargée d'*hydrogène sulfuré* est décomposée par l'acide nitrique, il se dépose du soufre; le même phé-

nomène a lieu avec l'acide muriatique oxigéné ; si l'on ajoute beaucoup de cet acide, le soufre, au lieu de se précipiter, se convertit en acide sulfurique.

Le gaz *hydrogène sulfuré* est composé, d'après Thenard, de

Soufre	70,857
Hydrogène	29,143
	100

Annal. de Chimie, t. 32, p. 267.

Ces proportions ne sont pas fixes, parce que le rapport du soufre est variable.

L'*hydrogène sulfuré* se combine avec les terres, les alcalis et les oxides métalliques, d'où résultent les hydro-sulfures.

Les hydro-sulfures alcalins et terreux ont les propriétés suivantes :

D'être solubles dans l'eau, et de présenter un liquide incolore. Au contact de l'air, les dissolutions deviennent jaunes et vertes, il se dépose du soufre en couche noire, elles finissent par se convertir en sulfate.

Quant à l'action des hydro-sulfures sur les dissolutions métalliques, *voyez* art. MÉTAUX.

On peut préparer les hydro-sulfures en faisant passer un courant de gaz *hydrogène sulfuré* dans des bases dissoutes ou délayées dans l'eau.

Par la chaleur, on peut dégager l'excès de gaz que ces bases pourroient avoir absorbé.

Avant de faire arriver le courant de gaz dans les bases, il faut le faire traverser une colonne d'eau, qui lui enlève les parties étrangères.

Lorsqu'on verse dans les hydro-sulfures frais, non colorés, des acides qui n'agissent pas sur l'*hydrogène*, comme l'acide sulfurique et nitrique, le gaz *hydrogène sulfuré* se dégage sans qu'il se précipite du soufre ; mais si la liqueur a déjà acquis une teinte jaune, il se précipitera en même temps un peu de soufre.

La couleur jaune que contractent les hydro-sulfures à l'air, provient d'après cela d'un commencement de dé-

composition. Une partie de l'*hydrogène* se combine avec l'oxigène de l'air, et forme de l'eau.

Une partie de soufre se convertit en acide sulfurique; il en résulte un excès de soufre.

Un hydro-sulfure liquide qui a séjourné long-temps à l'air, laisse précipiter du soufre par l'acide muriatique; il se dégage en même temps du gaz *hydrogène sulfuré* et du gaz acide sulfureux. On ne remarque cependant la présence de ce dernier qu'au bout de quelque temps; car, tant qu'il est en contact avec l'*hydrogène sulfuré*, il y a décomposition réciproque; l'oxigène de l'acide sulfureux s'unit à l'*hydrogène* du gaz, et le soufre est séparé.

Comme l'*hydrogène sulfuré* rougit la teinture de tournesol, qu'il se combine avec les bases salifiables, et qu'il communique à quelques-unes la propriété de se cristalliser avec lui, il se rapproche des acides. Trommsdorff lui a donné le nom d'acide hydro-thionique, dénomination qui n'est pas heureuse.

Le gaz *hydrogène sulfuré* a été examiné le premier par Rouelle le jeune. Voyez *Fourcroy*, Système de Chimie, t. 1, p. 32. Mais Schéele et Bergmann l'ont fait connoître d'une manière plus précise.

Les bases salifiables terreuses peuvent se combiner, outre l'*hydrogène*, avec un excès de soufre, ce qui constitue les sulfures hydrogénés. On obtient ces composés en faisant dissoudre dans l'eau les sulfures, ou bien en faisant bouillir une des bases avec de l'eau et du soufre. Dans l'un et l'autre cas, il se forme de l'*hydrogène sulfuré* avec excès de soufre, qui se combine avec la base. Il sera question de ces composés.

HYDROPHANE. *Voyez* Opale.

HYDRO-SULFURE. *Hydro-sulfure.*

On a donné ce nom aux combinaisons de l'hydrogène sulfuré avec les bases terreuses, alcalines et métalliques. *Voyez* art. Hydrogène sulfuré.

HYDRURE. Combinaison de l'hydrogène avec les métaux. On ne connoît encore que les *hydrures* d'arsenic, de fer, de tellure et de zinc.

HYGROMETRIE. Hygrometria. *Hygrométrie.*

Les différents phénomènes produits par l'humidité ont donné naissance à une branche de la physique appelée *hygrométrie.*

Tous les corps susceptibles d'absorber l'eau ont une tendance plus ou moins forte à se combiner avec ce liquide.

Lorsqu'on plonge différentes substances dans l'eau, comme du bois, de l'éponge, du papier, etc., elles absorbent une quantité plus ou moins grande de ce liquide. A mesure que leur point de saturation s'approche, leur affinité pour l'eau diminue; celles qui attiroient l'eau plus avidement étant au même point, l'équilibre entre toutes ces substances sera rétabli, et l'absorption de l'eau deviendra stationnaire à cette limite.

Lorsqu'on met en contact deux corps humides dont l'affinité pour l'eau n'est pas en équilibre, celui qui a une attraction plus foible cédera de l'humidité à l'autre jusqu'à ce que l'équilibre soit rétabli. L'humidité d'un corps consiste donc dans la faculté qu'il a de mouiller un autre corps avec lequel il est en contact.

De tous les corps, l'air est celui dont le degré d'humidité nous intéresse le plus. Les différents hygromètres qu'on a imaginés servent à mesurer l'humidité de l'air, car l'état hygrométrique de l'air augmente par la chaleur et par la condensation; par le froid et par la dilatation, il est affoibli.

Toutes les substances qui absorbent l'humidité de l'air et qui acquièrent par-là une certaine dimension, peuvent servir à mesurer l'eau dans l'air. Les cordes de boyaux, de chanvre, le cheveu, l'ivoire, les plumes, etc., en général tous les corps qui absorbent l'humidité, qui s'alongent ou qui se raccourcissent par l'eau, sont propres à faire des observations hygrométriques. Les matières qui absorbent l'humidité et qui augmentent de poids qu'on puisse apprécier, peuvent servir d'hygromètre, comme la laine, les soies, le papier, et une pierre schisteuse trouvée par Lowitz aux bords du Wolga.

L'hygromètre de Saussure est un cheveu privé de la graisse par une dissolution foible de potasse. L'une des

extrémités du cheveu est attachée à un point immobile; l'autre correspond à la circonférence d'un cylindre mobile muni d'un cadran. Le cheveu est tendu par un contre-poids de 3 grains à peu près.

L'humidité alonge le cheveu : la sécheresse le raccourcit. D'après l'un ou l'autre de ces changements, le cylindre se tourne et fait mouvoir l'aiguille du cadran, qui répond à un arc.

L'échelle a deux points déterminés, celui de sécheresse et d'humidité exrêmes. Lambert avoit eu cette idée, mais il ne l'a pas exécutée parfaitement.

Saussure détermina le point d'humidité extrême en plaçant l'hygromètre sous une cloche mouillée. L'air se charge d'eau et alonge le cheveu ; on mouille la cloche à plusieurs reprises, jusqu'à ce que le cheveu ne s'alonge plus.

Pour avoir le degré de sécheresse extrême, Saussure renferma, avec l'hygromètre, dans une cloche desséchée et encore chaude, des plaques de tôle couvertes de potasse en poudre. L'alcali absorba le reste de l'humidité, et le cheveu se raccourcit le plus possible.

On divise l'échelle de l'instrument en 100 degrés : le zéro indique l'extrême sécheresse, et 100 degrés présentent l'extrême humidité.

Deluc a employé pour son hygromètre des stries fines de baleine qui remplacent le cheveu de Saussure. Il préfère de tendre la baleine par un ressort au lieu d'un poids ; il détermine l'extrême humidité en trempant la baleine dans l'eau, et pour le degré de sécheresse il se sert de la chaux vive. Il divise l'échelle en 100 parties.

On se tromperoit si l'on vouloit croire que le même état des deux hygromètres indique le degré d'humidité semblable. Dans la sécheresse, le cheveu éprouve des changements considérables. Il devient presque stationnaire vers le degré moyen de l'humidité ; et avant de parvenir enfin à cette humidité extrême, il commence à rétrograder.

La table suivante de Deluc va tracer les variations entre les deux hygromètres.

Baleine.	Cheveu.	Baleine.	Cheveu.
0	0,0	55	88,4
5	12,0	60	90,8
10	29,9	65	92,8
15	39,9	70	95,1
20	50,8	75	97,1
25	58,8	80	98,1
30	65,3	85	99,1
35	70,8	90	99,6
40	76,1	95	100,0
45	81,4	100	99,5
50	85,5		

Les effets de l'humidité et de sécheresse sur le cheveu et la baleine sont modifiés par la chaleur. Si l'on chauffe l'air dans lequel l'hygromètre est plongé, sa force solutive pour l'eau est augmentée ; il enlève par conséquent à l'hygromètre une partie d'eau dont il est imbibé, et il se raccourcit. D'autre part, la chaleur qui pénètre la substance hygrométrique tend à l'alonger. L'effet total est produit par deux actions opposées, hygrométrique et thermométrique. Saussure a donné une table de corrections d'après laquelle on peut reconnoître l'humidité de l'air, malgré la chaleur.

Comme presque toutes les substances dont on se sert pour l'hygromètre sont d'origine organique, et comme tous ces corps, leur force organique étant détruite, éprouvent une altération chimique exposés à l'air, à l'humidité, à une température moyenne, ils perdent leur qualité avec le temps, et diminuent leur attraction pour l'eau.

Tous les hygromètres ne présentent que des données approximatives d'eau ; pour bien connoître la quantité d'eau dans l'air, il n'y a pas d'autre moyen que l'analyse. Les sels déliquescents remplissent parfaitement ce but. Si l'on met du muriate de chaux calciné dans une quantité d'air, par l'augmentation du poids de sel, on peut apprécier la quantité d'eau. Comme l'équilibre hygronométrique a lieu, on ne peut pas déterminer exactement l'eau, car plus un corps absorbe d'humidité, plus son attraction pour ce liquide diminue, et l'air privé d'une

quantité d'humidité, retient avec force les dernières parties. Il arrive un terme où l'air et la substance hygronométrique attirent l'eau avec une force égale, alors l'action doit s'arrêter. Voyez *Deluc* sur la Météorologie ; *Saussure* sur l'*Hygrométrie*, et la mécanique de Fischer, en allemand (1).

(1) *Voyez* aussi la traduction de sa physique mécanique, par M. Biot. Paris 1806, chez Klostermann. (*Note des Traducteurs.*)

FIN DU SECOND VOLUME.

